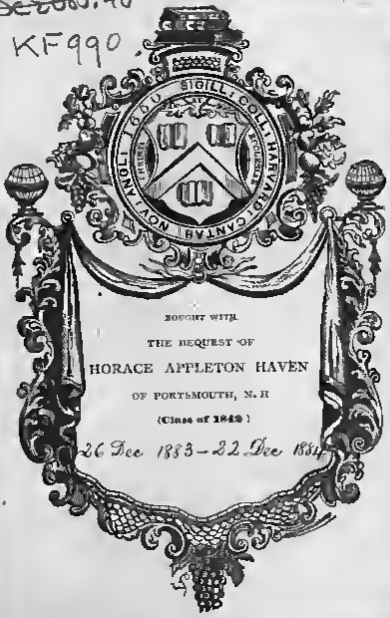
Sirius

Se 685.40
KF990
Bd. Dec 1886



BOUGHT WITH
THE BEQUEST OF
HORACE APPLETON HAVEN
OF PORTSMOUTH, N. H
(Class of 1849)
26 Dec 1883 – 22 Dec 1884

SIRIUS.

m 2 266
563

Zeitschrift für populäre Astronomie.

Zentralorgan für alle Freunde und Förderer der Himmelskunde.

Herausgegeben unter Mitwirkung

hervorragender Fachmänner und astronomischer Schriftsteller

von

Dr. HERMANN J. KLEIN
in Köln

XVII. Band, oder Neue Folge XII. Band.

LEIPZIG, 1884
Karl Scholtze

324.96 1883, Dec. 26 – 1884, Dec. 22
Sci685.40 Haven fund.

Alphabetisches Namen- und Sachregister

zum XVII. Bande.

A

Antares S. 92.
Anwendung der Photographie zur Herstellung von Sternkarten S. 260.
Aquatorial der Pariser Sternwarte nach dem System Löwy S. 40.
Argelander's Methode zur Beobachtung veränderlicher Sterne S. 272.
Aussehen der Venus beim Verfinstern vor der Sonne S. 57.

B

Bedeckung von β im Steinbock durch den Mond S. 236.
Bedeckung von c^1 Steinbock durch den Mond S. 44.
Bedeckung von λ Geminorum durch den Mond S. 166.
Beitrag zur Geschichte der grossen französischen Gradmessung S. 211.
Bemerkungen, einige, zur Topographie der Mondoberfläche S. 77.
Berührungen, die neueren, um die scharfere Bestimmung der Erdgestalt S. 31. 85. 115. 250.
Beobachtungen am Planeten Saturn S. 129.
Beobachtungen, astronomische, in grossen Höhen auf den Anden S. 40. 195.
Beobachtungen des grossen Kometen von 1882 zu Washington S. 166.
Beobachtungen des Planeten Mars S. 162.
Beobachtungen, spektroskopische an Sonnenflecken und Protuberanzen S. 54.
Beobachtung, spektroskopische, von γ Cassiopejae S. 18.
Beobachtungen über das Spektrum des Kometen Pons-Brooks S. 90.
Beobachtungen, weitere, des Kometen Pons-Brooks S. 112.
Berechnung der Temperatur der Sonne unterhalb der Photosphäre S. 187.
Bronzen'scher Komet, sidersche Perioden des S. 259.
Boreham's Doppelsternbeobachtungen zu Chicago in den Jahren 1879 und 1880 S. 73.

C

Cassinische Trennung auf dem Saturnringe S. 93.
Cooper, Edward J., und die Markree-Sternwarte S. 260.

D

Darstellung, kritische, der Sonnenflecken-Theorien S. 121. 152.
Darstellungen, neue, von Nebelflecken S. 1.
Doppelkrater Messier S. 262.
Doppelsterne, Beobachtungen Burnhams S. 76.
Doppelstern δ Equulei S. 117.
Drehungen, periodische, der Gradpfeiler der Berliner Sternwarte S. 29.

E

Eigenbewegungen der Plejadensterne S. 211.
Einfluss der Temperatur auf das Aussehen der Spektrallinien S. 170.
Ergebnisse der totalen Sonnenfinsternis vom 6. Mai 1883 S. 3.
Erscheinung, merkwürdige, bei der Bedeckung von λ Geminorum durch den Mond S. 164.
Eruptionen, welche den Kern eines Sonnenflecks durchbrechen S. 241.
Expedition, die dänische, zur Beobachtung des Venusdurchganges von 1882 S. 159.
Explosion auf der Sonnenoberfläche S. 257.

F

Flecke, die dunklen, im Innern des Ringgebirgs Atlas S. 111.
Fleischl'scher Kalender-Kompendium S. 279.
Fluorescenzzellen S. 41. 237.

G

Gesellschaft, die astronomische, zu Liverpool S. 193.

H

Hauptträgerung des Saturnringes vor der Kugel des Planeten S. 235.

Heliometer, neues, für die Capsternwarte, S. 260
Helligkeit, ungewöhnliche, des sekundären Mondlichtes S. 43
Herscheliana. S. 93.
Hyginus N. und Birt S. 89

J

Jupiter S. 20 22 58
Jupitermonde Stellung der S. 23 47 71 95 119 167 191 215 239 263 287
Jupiter ohne Monde S. 45

K

Komet Bahn eines, der nicht aus den Sonnenstrahlen heraustritt. S. 225 246
Komet c, der S. 259
Komet, grosser, von 1882 S. 169
Kometen S. 65 68 73 91 112 168 202 225 243 246 259
Krater Birt, der, und Umgebung auf dem Monde S. 42
Krater Timocharis auf dem Monde. S. 141

L

Lebensdauer, die durchschnittliche, der Astronomen S. 45
Linien, helle, im Spektrum von γ Cassiopeiae und β Lyrae S. 117.

M

Mars, Beobachtungen des S. 162
Mars der Planet. S. 162 284
Messungen der Sonnenwärme S. 126
Messungen des Durchmessers der Sonne an Photographien derselben S. 210
Meteoriten-Fall zu Mocs S. 135 155.
Meteoriten-Fall zu Pawlowka vom 21 Juli 1882 S. 44
Mitteilungen in Betreff der Bamberger Sternwarte S. 37.
Moesta C. W. S. 141
Mond S. 42 44 52. 69 77 89 111 116 164 234 242 262
Mondfinsternis, die totale, am 4 Oktober 1884 S. 174 283 284
Mondkrater Linné, der ehemalige S. 242.
Mondlandschaft Messier und Umgebung S. 52
Mondlandschaften, Tafel V. Originalzeichnungen von J. Radin-Hefti S. 116
Mondrille Archytas Θ S. 234

N

Nebelflecke S. 1 171
Notizen, einige, über Alvan Clarks Refraktore und optische Ateliers S. 26

O

Observatorium, das astrophysikalische, zu Herény in Ungarn S. 97
Olbers'scher Komet, bevorstehende Rückkunft des S. 79

P

Parallaxe von α Tauri S. 211
Photographie der Fixsterne S. 21 260.
Photographie der Kometen S. 243
Photographie der Mondfinsternis am 4 Oktober 1884 S. 265
Photoheliograph, kleiner, mit Heliostat S. 61
Pic du Midi als astronomische Beobachtungsstation S. 17
Planeten neue S. 259
Planetenstellung S. 24 48 72 96 120 144 168 192 216 240 264 288
Plejaden Eigenbewegungen der 211
Polarflecke, die, der Venus S. 140
Pons-Brookes'scher Komet S. 91
Präzessionskonstante S. 42
Protuberanzen S. 54 257
Prüfung von Fernrohr-Objektiven S. 207
Punkte, die dunklen, auf und bei dem Ringgebirge Copernicus S. 266

R

Repsold's Heliometer neuester Konstruktion S. 145 176
Rille, die, des Hyginus S. 69

S

Säkular-Acceleration des Mondes S. 109
Saturn S. 12 25 88 93 129 168 235
Schatten der, des Saturn auf dem Ringe S. 88
Schmidt, J. F. Julius S. 49
Schriften der Redaktion zugegangene S. 237
Sonne S. 5 43 126 187 210 241 256
Sonnenfinsternis S. 3
Sonnenflecke S. 121 139 152 189 221 241 257
Sonnenflecke und terrestrische Erscheinungen S. 221
Spektroskopische Beobachtungen des Kometen Pons-Brookes S. 91
Spektrum, das des Kometen b 1883 (Pons-Brookes) S. 69
Spektrum der Sonnenflecke und Vorkommen irdischer Elemente in der Sonne S. 81
Statistisches über die Sternverteilung S. 223
Stern, der 5, im Trapez S. 92
Sterne, lichtschwache, spektroskopische Untersuchung einiger S. 132
Sternhelligkeiten S. 118
Sternverteilung, Statistisches über S. 229
Sternwarte eine veraltete S. 182
Sternwarte zu Marseille S. 161

T

Temperatur, Licht und Gesamtstrahlung, Bestimmung der Sonnenwärme auf elektrischem Wege. S. 5

Digitized by Google

Thätigkeit, die, der Pariser Sternwarte im Jahre 1883 S. 150.
Thätigkeit, die, der Washburn-Sternwarte zu Madison S. 254.

U

Über den Planeten Vesta S. 66.
Über den Rand des Planeten Jupiter. S. 58.
Über die astronomischen Verhältnisse bei dem Meteoriten-Falle von Mocs in Siebenbürgen am 3. Februar 1882. S. 135. 155.
Über die auf dem Marseiller Observatorium von Herrn Stephan entdeckten Nebelflecke. S. 171.
Über die bevorstehende Wiedererscheinung des Olbers'schen Kometen. S. 79.
Über die Gestalt des Planeten Uranus. S. 197. 222.
Über die Kometenlänge und Neigung der Sonnenrotation. S. 189.
Über die Kompensation des sekundären Bildes durch Anwendung der Fluorescinzelle des Herrn Mittenzwey. S. 257.
Über die Photographie der Kometen. S. 243.
Über die 11jährige Periode der magnetischen Elemente. S. 233.
Über eine mögliche Ursache der Säkular-Acceleration in der Länge des Mondes. S. 109.
Über einen zweiten merkwürdigen Lichtausbruch an dem Kometen Pons-Brookes. S. 65.
Unregelmässigkeit am Rande der Venusscheibe. S. 234.
Untersuchungen, neue, über die Bewegung des Planeten Merkur. S. 105.
Untersuchungen, neue, über Fixsternparallaxen. S. 270.
Untersuchung, spektroskopische, einiger lichtschwachen Sterne. S. 152.
Untersuchungen über die Bahn eines Kometen, der während seiner günstigen Helligkeit nicht aus den Sonnenstrahlen heraustreten kann. S. 225. 246.
Untersuchungen über die Präzessionskonstante. S. 42.
Untersuchungen über das Saturn-System. S. 12.
Uranus. S. 141. 197. 222.

V

Venus. S. 57. 117. 140. 141. 234. 286. 258.
Venusdurchgang. S. 159.
Veränderlichkeit, die, des Sonnendurchmessers. S. 255.
Veränderungen an den Ringen des Saturn. S. 163.
Veränderungen, über rasche, im Aussehen von Sonnenflecken. S. 187.
Verein, ein, für populäre Astronomie. S. 285.
Verschwundener Nebel. S. 189.
Verteilung der Flecken, Eruptionen, Fackeln und Protuberanzen auf der Sonne im Jahre 1882. S. 139.
Verzeichnis sämtlicher bis jetzt bekannter veränderlicher Sterne. S. 250.
Verzeichnis von Sternen mit wahrscheinlichem Lichtwechsel. S. 204.
Vesta, Planet. S. 66.
Vorübergang, ein alter, der Venus vor der Sonne. S. 43.
Vorübergänge der Jupitermonde vor der Scheibe ihres Planeten. S. 211.

W

Winke für Mondbeobachter. S. 217.
Wolke, über die rote, auf dem Jupiter. S. 22.

Z

Zur physischen Beschaffenheit der Kometen. S. 202.

SIRIUS

Zeitschrift für populäre Astronomie

Herausgegeben unter Mitwirkung hervorragender

Fachmänner und astronomischer Schriftsteller.

Redakteur Dr. **Hermann J. Klein** in Köln

Band XVII oder neue Folge Band XII

1. HEFT

Leipzig 1884

Karl Scholtze

SIRIUS

Zeitschrift für populäre Astronomie.

Zentralorgan für alle Freunde und Förderer der Himmelskunde

Herausgegeben unter Mitwirkung

hervorragender Fachmänner und astronomischer Schriftsteller.

Redaktion: Dr. Hermann J. Klein in Köln

XVII. Jahrgang (1884).

(Neue Folge Band XII.)

Monatlich 1 Heft.

— Preis des ganzen Jahrganges 10 Mark. —

= Einzelne Semester können nicht abgegeben werden. =

Um Ihnen die Reichhaltigkeit unserer Zeitschrift vorzuführen, lassen wir nachstehenden Inhalt des XII.–XVI. Bandes folgen.

Inhalt des XII. Bandes.

[illegible]

Inhalt des XIII. Bandes.

[illegible]

DEC 2618..

Neue Folge Band XII 1. Heft.

SIRIUS.

Zeitschrift für populäre Astronomie.

Zentralorgan für alle Freunde und Förderer der Himmelskunde.

Herausgegeben unter Mitwirkung
hervorragender Fachmänner und astronomischer Schriftsteller
von Dr. HERMANN J. KLEIN in KÖLN

Januar 1884. Wissen und Erkennen sind die Freude und die Berechtigung der Menschheit. kosmos

Inhalt: Neue Darstellungen von Nebelflecken. S. 1. — Ergebnisse der totalen Sonnenfinsternis vom 6. Mai 1883. S. 3. — Temporäre Licht- und Gesamtstrahlung. Bestimmung der Sonnenwärme auf elektrischem Wege. [Vortrag, gehalten von Sir William Siemens am 27. August 1883.] S. 5. — Untersuchungen über das Saturn-System. S. 12. — Der Pic du Midi als astronomischer Beobachtungsstation. S. 17. — Spektroskopische Beobachtung von γ Cassiopejae. S. 19. — Vermischte Nachrichten: Jupiter. Mars. S. 20. — Photographien der Fixsterne. S. 21. — Ueber den roten Wolken auf dem Jupiter. S. 22. — Aerolithen. S. 22. — Stellung der Jupitermonde im März 1884. S. 23. — Planetenstellung im März 1884. S. 24.

Neue Darstellungen von Nebelflecken.

Kein astronomisches Objekt bietet der richtigen Auffassung so bedeutende Schwierigkeiten, als die Nebelflecke. Je nach der Beschaffenheit der Luft, der Kraft des angewandten Fernglases und der Virtuosität des Beobachters ist der Eindruck, den ein Nebelfleck hervorruft, ein äusserst verschiedener. Noch weit schwieriger aber ist es, den gewonnenen Eindruck durch Zeichnung festzuhalten und in dieser Beziehung sind sehr viele Darstellungen von Nebelflecken wirklich klassische Muster völliger Unähnlichkeit mit den wirklichen Objekten. Den Grund hiervon braucht man nicht weit zu suchen. Wirkliche Meisterschaft im Zeichnen gehört zur Abbildung eines Nebelflecks am Fernrohre und solche zu erwerben hat ein Astronom nur in den allerseltensten Fällen Gelegenheit gehabt; der Zeichner oder Maler aber ist seinerseits nicht in astronomischem Sehen geübt und findet auch nicht leicht Veranlassung am Fernrohr zu zeichnen. Wenige Ausnahmen z. B. die Darstellungen des Orionnebels von Bond und Lord Rosse bestätigen nur die Regel. Glücklicher Weise giebt es unter den gegenwärtigen Himmelsforschern mehrere, welche grosse Virtuosität im teleskopischen Sehen mit wirklicher Meisterschaft im Zeichnen verbinden und unter diesen steht Herr Wilhelm Tempel mit oben an. Wer seine Nebelzeichnungen im Original gesehen hat, wird nicht anstehen, dieselben zu dem Vorzüglichsten zu zählen, was überhaupt in dieser Weise zu erreichen ist. Vergleicht man seine Darstellungen einzelner Nebel mit entsprechenden von John Herschel oder Lassell, so erkennt man sogleich, dass die letzteren nur höchst unvoll-

kommene Skizzen gebeu, die zu durchaus irrigen Vorstellungen vom Aussehen solcher Nebel leiten und von denen man nur wünschen kann, dass sie sobald als möglich gestrichen werden. Dass dies nicht übertrieben ist, wird Jeder zugeben, der z. B. die Zeichnung des Nebels General-Katalog Nr. 1511 (α 7^h 11^m δ — 15° 23') von John Herschel mit derjenigen von Lassell vergleicht und zwar nicht etwa mit Rücksicht auf die Gestalt des Nebels, deren Auffassung ja verschieden sein kann, sondern in Rücksicht auf die Lage der kleinen Sterne in und neben dem Nebel. Herschel zeichnet in den hauchigen Theil des Nebels einen elliptischen Ring von 8 Sternen, Lassell dagegen lässt den nördlichen Rand des Nebels von 6 Sternen umsäumt werden, die so genau der Kontour des Nebelfleckes folgen, dass man auf den Verdacht kommen könnte, sie ständen zu dieser in sehr naher Beziehung. Welche Darstellung ist nun die richtige? Die höchst sorgfältige Zeichnung Tempels beweist, dass keine von beiden der Wirklichkeit entspricht! Für heute bringen wir zwei Tafeln mit Originalzeichnungen von Nebelflecken, welche wir der Güte des Herrn Wilhelm Tempel verdanken und die einen neuen Beweis dafür liefern, wie sehr die bisherigen Darstellungen dieser Objekte hinter der Wirklichkeit zurückblieben. Dabei darf nicht übersehen werden, dass die vorliegende Reproduktion die Feinheit der Originaldarstellungen des Herrn Tempel bei weitem nicht genügend wiedergiebt. Um voll und ganz die Arbeit dieses emsigen Beobachters zu würdigen, ist endlich zu bemerken, dass das grosse Amici'sche Fernrohr von 10½ Zoll Öffnung überaus mangelhaft aufgestellt ist, sodass Herr Tempel sich oft lange plagen muss, um überhaupt nur einen beabsichtigten Nebel ins Gesichtsfeld zu bringen. Unter solchen Verhältnissen erscheint das Geleistete doppelt bewundernswert und es ist sehr zu wünschen, dass Herr Tempel mit seinen Nebelbeobachtungen und Zeichnungen fortfahre, ihre Bedeutung für die Wissenschaft kann nicht hoch genug angeschlagen werden!

Gehen wir nun zu den beiden Tafeln über, so enthält die erste oben links eine Nebelgruppe in der Jungfrau. Der grössere Doppelnebel steht in α 12^h 29^m 26^s und D + 12° 0 6'. Er wurde von W. Herschel am 15. März 1784 entdeckt.

Der Nebel G K 132 steht in α 0^h 41^m 4^s und d — 21° 27' im Walfisch, auch er wurde von W. Herschel entdeckt, am 20. Oktober 1784 und beschrieben als „ein Lichtstreif, nahezu im Meridian 2½' lang, 3'—4' breit". Nach Herrn Tempel ist der Nebel 30' lang, einem Kometen mit schwachem Schweif ähnlich und „der umhegende Himmelsgrund grau und düster".

Die links unten befindliche Nebelgruppe befindet sich in der Jungfrau und der voraufgehende Doppelnebel steht in α 12^h 47^m und d — 11° 49'.

Der Nebel unten links, G K. 1950 steht im grossen Bären in α 9^h 43^m 52^s und d + 70° 26'.

Die zweite Tafel enthält zunächst oben eine meisterhafte Darstellung des merkwürdigen Nebels G K 1227 (α 5^h 34^m 47^s δ—1° 56'). Derselbe wurde am 1. Januar 1786 von W. Herschel entdeckt, der darüber folgendes bemerkt: „Merkwürdige mächtige Nebelmasse getheilt in 3 bis 4 grosse Flecken, die einen dunklen Raum umschliessen; kann nicht weniger als ½° einnehmen, doch ich vermute noch mehr." Der Nebel folgt etwas nördlich auf den Stern ζ Orionis und ist bei schwacher Vergrösserung mit diesem

wenigstens teilweise im Gesichtsfelde. Die schematische Skizze von d'Arrest ist zum Vergleich mit Tempels Darstellung beigefügt.

Der Nebel G. K. 1511 wurde bereits oben erwähnt.

Was die kleinen Nebel unten rechts anbelangt, so sind es nach Herrn Tempels Mitteilung folgende:

a ist ein Doppelnebel, von dem es zweifelhaft bleibt, ob er schon früher beobachtet worden. (Vgl. Astr. Nachr. Nr. 2439.)

b = General-Katalog Nr. 2383—84 (α 12^h 13·5^m δ + 19° 7′)

c = „ „ „ 2913 (α 12^h 17^m δ + 9° 18′)

d = „ „ „ 2881 (α 12^h 15·4^m δ + 30° 40′)

e = neuer von H. Tempel entdeckter Nebel in α 12^h 17^m δ + 9° 59′.

Ergebnisse der totalen Sonnenfinsternis vom 6. Mai 1883.

Zur Beobachtung der totalen Sonnenfinsternis am 6. Mai d. J. war unter der Leitung des Herrn J. Janssen eine französische, wissenschaftliche Expedition nach Oceanien geschickt worden, der sich die Herren Tacchini und Palisa freiwillig angeschlossen, und die für ihre Beobachtung die Insel Carolina als Station gewählt hatte. Über diese Mission hat Herr Janssen der Pariser Akademie am 3. September einen Bericht erstattet, der eine Erzählung der Hinfahrt, die am Tage der Finsternis von jedem einzelnen Beobachter niedergeschriebenen, vorläufigen, kurzen Berichte, eine hieraus geschöpfte Zusammenstellung der vorläufigen Ergebnisse und eine Erzählung der Rückreise enthält. Wir entnehmen diesem Berichte das nachstehende:

Die als Station gewählte Insel liegt in 152° 20′ W. L. und 10° S. Br. Sie befand sich zwar nicht genau auf der Linie der zentralen Finsternis, war aber von den wenigen Orten der Totalität der am wenigsten ungünstige. Am 24. April war die durch die ungünstige Beschaffenheit der Insel erschwerte Landung beendet, und es wurden die Instrumente im stetigen Kampfe mit Stürmen und tropischen Regen aufgestellt. Das Programm der Beobachtungen wurde entworfen und die Instrumente unter die Beobachter verteilt, deren Hauptaufgabe gerichtet war auf die Aufsuchung von intramerkuriellen Planeten und auf die weitere Erforschung der Korona und ihres Spektrums. Die Instrumente waren: 2 sechszöllige und ein dreizölliges Fernrohr zur Aufsuchung intramerkurieller Planeten (Palisa und Trouvelot); zwei parallaktisch aufgestellte Apparate zur Photographie der Korona (Janssen) und zwei mit Spektroskopen versehene Fernrohre (Janssen, Tacchini). Auch am 6., dem Tage der Finsternis, herrschte Sturm auf der Insel Carolina, und die Beobachtung der Finsternis konnte nur durch eine Wolkenlücke erfolgen, die freilich den Himmel sehr frei und rein zeigte, aber nur in der Nähe der Totalität.

Die Gesamtergebnisse der Beobachtungen waren nun folgende:

Intramerkurielle Planeten. Aus den Beobachtungen des Herrn

Digitized by Google

Palisa, der die östliche Umgebung der Sonne abzusuchen hatte, folgt, dass in dieser Gegend auch kein Stern, der heller als 5. Grösse ist, gezeigt hat; in der westlichen Umgebung, auf die Herr Palisa gleichfalls einen Blick geworfen, hat er einen Stern gesehen, den er als Fixstern erkannte. Erwägt man die ungemeine Erfahrung, die Herr Palisa, der Entdecker so vieler kleinen Planeten, in dieser Art von Untersuchungen hat, so kann man nicht umhin, seinen negativen Ergebnissen die höchste Wichtigkeit beizulegen. Herr Trouvelot kommt für die Westseite zu keinem sicheren Resultat; aber bevor er sich entschieden äussert, will er die Gegend, in der sich die Sonne im Moment der Finsternis befand, noch einmal sehen. Herr Holden, der Leiter der amerikanischen Expedition zur Beobachtung der Finsternis, hat die ganze Umgebung der Sonne durchforscht und auf besondern Wunsch der französischen Beobachter speziell die Westseite; und auch dieser Astronom kommt zu einem negativen Resultat inbetreff der Existenz intramerkurieller Planeten. Wenn man endlich erwägt, dass die von Watson im Jahre 1878 angegebenen Sterne innerhalb der Grenzen der Beobachtungsfehler, welche der von diesem Astronomen angewandten Methode anhaften, identifiziert worden können mit zwei Sternen im Sternbilde des Krebses, so kommt man zu dem Schluss, dass es gegenwärtig ungemein wenig wahrscheinlich sei, dass ein oder mehrere Planeten von irgend welcher Bedeutung zwischen Merkur und Sonne vorhanden seien. In dieser Beziehung kann man behaupten, dass die französische und amerikanische Expedition eins der bedeutendsten Probleme der Konstitution des Sonnensystems wesentlich aufgeklärt haben.

Die Kontakte. Die Beobachtungen des Herrn Trouvelot ergeben nach den Korrektionen für den zweiten Kontakt oder den Beginn der Totalität die Zeit 23 h 31 m 51,8 s mittl. Zeit von Carolina, für den dritten Kontakt oder das Ende der Totalität 23 h 37 m 15,8 s mittl. Zeit von Carolina. Die Differenz, oder 5 m 24,1 s giebt die Dauer der Totalität nach den Beobachtungen des Herrn Trouvelot. Nach Herrn Tacchini findet man für die Dauer 5 m 23 s. Dies ist eine befriedigende Übereinstimmung.

Die Korona. Der Bericht des Herrn Tacchini zeigt, dass dieser Astronom auf Carolina bemerkenswerte Beobachtungen gemacht hat, namentlich inbetreff der Analogie der Konstitution des Spektrums gewisser Teile der Korona mit dem Spektrum der Kometen. Diese Analogie wird bei späteren Finsternissen mit grosserer Sorgfalt verifiziert werden müssen, und es wird die Aufgabe des Herrn Tacchini sein, seine Beobachtungen mit grösserer Ausführlichkeit mitzuteilen. (Es sei hier kurz erwähnt, dass Herr Tacchini in dem Spektrum eines grossen Strahls der Korona zwei Banden gesehen, welche denen analog zu sein scheinen, die in den Spektren der Kometen gesehen werden, nämlich die mittlere und die weniger brechbare Bande.) Aus dem Bericht des Herrn Janssen ist zu ersehen, dass der Hauptzweck seiner Beobachtungen war, einen Punkt der Konstitution des Korona-Spektrums zu entscheiden, der ihm stets sehr wichtig erschienen, nämlich, ob das Licht der Korona eine bedeutende Menge von Sonnenlicht enthält. Das Resultat übertraf in dieser Beziehung seine Erwartungen. Das Fraunhofer'sche Spektrum, das er in grösster Vollkommenheit auf Carolina gesehen, lehrte, dass abgesehen von dem Brechteile, der von der Beugung herrührt, in der Korona und nament-

lich in bestimmten Punkten der Korona eine ungeheuere Menge von reflektiertem Lichte vorkommt, und da wir übrigens wissen, dass die Korona-Atmosphäre sehr dünn ist, so muss in diesen Gegenden kosmische Materie in Form fester Körperchen vorhanden sein, um diesen Reichtum von reflektiertem Sonnenlicht zu erklären. — „Je weiter man fortschreitet, desto mehr kompliziert sich die Konstitution dieser unmittelbaren Sonnen-Umgebungen; man wird daher nur durch enthaltende und sehr mannigfache Beobachtungen und durch eine sehr vollständige Diskussion dieser Beobachtungen zu einer genauen Kenntnis dieser Gegenden gelangen. Und auf diesem Wege hat die grosse Finsternis von 1883 einen beleuchtenden Schritt vorwärts geführt."

Photographien. Das Resultat der Untersuchungen der gewonnenen Photographien wird später bekannt gemacht werden, denn sie deuten mehrere sehr interessante Erscheinungen an und verlangen ein gründliches Studium. Vorläufig sei nur bemerkt, dass diese Photographien die Korona viel ausgedehnter zeigen, als man sie in den Fernrohren sieht, und dass die Erscheinung während der Dauer der Totalität scharf begrenzt und unverändert erschien.

Licht-Intensität. Es war Vorbereitung getroffen, mittelst der Photographie die Lichtintensität der Korona photometrisch zu messen. Dieser Versuch hat ergeben, dass auf Carolina das von der Korona kommende Licht heller gewesen ist als das des Vollmondes. Die genauen Zahlen werden später angegeben werden. Es verdient bemerkt zu werden, dass hier zum ersten Male genaue Messungen über die Intensität des Phänomens angestellt sind.

Auf der Rückreise besuchte Herr Janssen auf Hawai den Krater Kilauea, verbrachte eine Nacht in diesem grossen Krater, dem merkwürdigsten der Erde, und an den Rändern eines Sees geschmolzener Lava; er konnte Studien machen, aus denen sich merkwürdige Analogien ergeben zwischen diesen vulkanischen Erscheinungen und denen der Sonnenoberfläche. Er konnte ferner die Spektralanalyse von Flammen ausführen, die aus diesen Laven emporstiegen, und in denselben die Gegenwart von Natrium, Wasserstoff und Kohlenstoff-Verbindungen konstatieren. Endlich hat er eine Reihenfolge von Mineralien und Gasproben gesammelt, welche den wissenschaftlichen Instituten übergeben werden sollen. (Compt. rend. T. XCVII, p. 586.)

Temperatur, Licht und Gesamtstrahlung, Bestimmung der Sonnenwärme auf elektrischem Wege.

(Vortrag, gehalten von Sir William Siemens*) am 27. August 1883.)

I

Das Leuchten eines festen oder flüssigen Körpers wird in der Regel durch seine Temperatur bedingt, doch bleibt von dieser Regel ausgeschlossen eine Art zu leuchten, welche man mit Phosphoreszenz bezeichnet und welche

*) Eben, wo dieser Bogen in die Presse geht, trifft die Trauerkunde ein, dass Sir William Siemens gestorben ist.

auch von unseren heutigen Betrachtungen ausgeschlossen bleiben soll — Ob erhitzte gasförmige Körper überhaupt fähig sind, Licht auszustrahlen, ist noch als eine offene Frage zu betrachten, es steht jedoch fest, dass bei ihnen die Leuchtfähigkeit bei gleicher Temperatur nur gering im Vergleich zu der fester Körper sein muss. so wird z. B. bei der Verbrennung des Wasserstoffes zwar hohe Temperatur, aber eine kaum sichtbare Flamme erzeugt, während bei der Verbrennung von Leuchtgas eine geringere Temperatur, aber eine bedeutende Leuchtkraft entwickelt wird Der Grund für die Leuchtkraft im letzteren Falle besteht bekanntlich darin, dass während der Verbrennung feste Kohle ausgeschieden wird, welche als hoch erhitzt feste Teilchen Wärme und Licht ausstrahlt, bevor auch sie in Berührung mit dem Sauerstoff der Luft schliesslich verbrennt; die Leuchtkraft des Gases wird mithin durch die Quantität der überschüssigen Kohle, sowie ferner durch den Temperaturgrad bedingt, welcher in der Flamme erzielt werden kann Bei der elektrischen Beleuchtung wird Kohle ebenfalls auf einen hohen Grad von Temperatur erhitzt, doch ist die Art der Erhitzung eine verschiedene; sie beruht nämlich auf dem wohlbekannten Naturgesetze, wonach der elektrische Widerstand in einem Leiter einen Verlust der elektrischen Energie zur Folge hat, welche als Wärme im Leiter auftritt. Joule hat gezeigt, dass die in einem Leiter erzeugte Wärme in quadratischem Verhältnisse mit der Stromstärke wächst; durch Vermehrung der Stromstärke, sowie auch durch Vermehrung des elektrischen Widerstandes eines Leiters lässt sich mithin die Erwärmung desselben auf jede beliebige Grenze führen innerhalb des Schmelzpunktes oder des Zersetzungspunktes des Leiters Da Platin unter den bekannten Metallen den höchsten Schmelzpunkt hat, so erzielt man damit auch den höchsten Grad des Leuchtens durch den elektrischen Strom Mit einer Legierung von Platin mit 20 % Iridium kommt man noch etwas höher bevor der Schmelzpunkt eintritt, aber selbst dieser Punkt ist zu niedrig, um für die Praxis genügende Resultate zu geben. Das Licht gebricht noch der blauen Strahlen, um mit den gelben und roten Strahlen von grösserer Wellenlänge Weisslicht zu geben — Von allen bekannten Stoffen hat die reine Kohle den höchsten Schmelzpunkt und eignet sich aus diesem Grunde am besten zur elektrischen Beleuchtung. Aber Kohle verbrennt an der Luft und lässt sich ausserdem nicht leicht in Form eines Drahtes liegen, und aus diesen Gründen misslangen alle früheren Versuche, eine elektrische Glühlampe herzustellen Infolge langer und mühsamer Versuche gelang es endlich Edison und Swan ziemlich zur selben Zeit, einen festen Faden von reinem Kohlenstoff herzustellen und diesen Faden durch fast absolute Entleerung des Behälters so vollständig vor Verbrennung zu schützen, dass sich die Erhitzung desselben durch den elektrischen Strom auf einen Höhepunkt führen lässt, welcher den Schmelzpunkt des Platins bedeutend übersteigt. — Übersteigt die Stromstärke jedoch gewisse Grenzen, so findet eine Zerstäubung des Kohlenfadens statt. Will man über diesen Grad der Erwärmung durch den Strom hinausgehen, so nimmt man seine Zuflucht zum elektrischen Bogen Dieser ist im Grunde nichts anderes als ein Stück Leiter, in welchem hoch erhitzte und daher schon verdünnte Luft die Stelle des Metalls oder Kohlenfadens einnimmt.

Die Geissler'sche Röhre liefert uns den Beweis, dass verdünnte Luft den elektrischen Strom leitet, um aber den nötigen Grad der Luftverdünnung im elektrischen Bogen zu erhalten, muss man die Spitzen der Leiter anfangs zu Berührung bringen, um den direkten Durchfluss des Stromes von Leiter zu Leiter zu ermöglichen. Auf der Berührungsstelle ist der leitende Querschnitt aber so gering, dass die Kohle an der Stelle sofort weissglühend wird. Vermittelst des Regulators werden infolge des Stromes selbst die Spitzen von einander entfernt und der elektrische Bogen ist da[1] — Quelle des Lichts ist die hocherwärmte Grenzfläche des elektrischen Bogens, wo der Strom vom positiven Pole auf die heisse Luftschichte übergeht. Die Temperatur reicht hin, die Kohle an jener Stelle zu verflüchtigen, weshalb denn auch eine Abnützung derselben unvermeidlich ist. Die so abgeschiedene Kohle verbrennt an der Luft, doch trägt diese Verbrennung nicht, wie im Gaslichte, zur Erhöhung des Licht-Effekts bei und ist überhaupt von wenig Belang.

II.

Diese einleitenden Bemerkungen mögen dazu dienen, die Thatsache vorzuführen, dass sowohl bei der Gas-Erleuchtung (welche sich von der Oellampe und der Kerze nur dadurch unterscheidet, dass bei den letzteren die Verwandlung des Brennstoffes in ein Gas der Verbrennung unmittelbar vorausgeht), so wie auch bei elektrischer Glühlampe und der Bogenlampe die Lichtstrahlen von mehr oder weniger hoch erhitzter fester Kohle herrühren. Je höher der Grad der Erhitzung, desto glänzender ist das ausgestrahlte Licht, welches von der rötlich gelben Färbung der Oellampe und der Kerze sich zur gelblich weissen Färbung des Gaslichts, zur Weisse der durch Vorwärmung begünstigten Gasbrenners und des elektrischen Glühlichts bis zum bläulichen Lichte des elektrischen Bogens erhebt.

Eine Frage von praktischer Bedeutung drängt sich hier uns auf: Wie steht es um den Aufwand von Heizkraft oder Energie, um Leuchtkraft der einen oder der anderen Art zu erzeugen?

Das Photometer giebt uns Aufschluss über die in einer Lampe erzeugte Lichtstärke, nicht aber über die gleichzeitig emittierten dunklen oder Wärmestrahlen, welche auf Kosten der Verbrennung oder des elektrischen Stromes erzeugt werden müssen, ohne einen nützlichen Effekt hervorzubringen. In welchem Verhältnisse stehen diese beiden Qualitäten zu einander in verschiedenen Lampen? Wir finden eine Antwort auf diese für die rationelle Entwickelung unserer Leuchtmethoden so wichtige Frage mit Hilfe des Spektroskops und der Thermosäule, oder besser des von Langley neuerdings konstruierten Bolometers.

Zerlegen wir ein Licht durch das Kochsalz-Prisma oder besser noch durch die Rutherfurd'schen Gitter in seine Bestandteile von Schwingungen verschiedener Ordnung, so können wir jeden Teil des Spektrums quantitativ bestimmen, und indem wir diese Werte in ein Bild zusammenlassen, in welchem die Abscissen die Schwingungszahl und die Ordnaten die entsprechende Energie darstellt, so erhalten wir eine graphische Übersicht über das Verhältnis der dunklen zu den hellen Strahlen, und können somit ermessen, wie weit eine jede Lichtquelle noch von der ultima ratio der Vollkommenheit entfernt bleibt.

Es geht aus dieser Untersuchung hervor

1. dass im Sonnenspektrum bei klarem Himmel auf der Erdoberfläche $^1/_4$ der Strahlen leuchtend, die übrigen $^3/_4$ aber nichtleuchtend sind,

2. dass im Bogenlicht von über 5000 Kerzen die leuchtenden Strahlen zu den nichtleuchtenden ebenfalls nahezu im Verhältnis von 1 zu 3 stehen;

3. dass in einem kleineren Bogenlichte von 4 Ampère Stromstärke und ca. 200 Kerzen das Verhältnis der leuchtenden zu den dunkeln Strahlen wie 1 zu 9 steht (nach Tyndall),

4. dass in einem Glühlichte von gewöhnlicher Intensität $^1/_{24}$ der Gesamtstrahlen leuchten,

5. dass ein Platindraht bis nahe zu dem Schmelzpunkte (1700 ° C.) erhitzt, ebenfalls $^1/_{24}$ der Gesamtstrahlen als Licht ergiebt, ferner

6. dass in einer intensiven Gasflamme (nach Tyndall) $^1/_{25}$ der Gesamtstrahlen leuchtend ist, und endlich

7. dass ein Argand-Brenner nur $^1/_{40}$ der Gesamtstrahlen als Licht, die übrigen $^{39}/_{40}$ aber als strahlende Wärme verbreitet (Langley).

Folgt man den Lichtquellen stufenweise von unten nach oben, so wird man beobachten, dass bei der Rotglühhitze der farbige Teil des Spektrums nur eben mit der Kante von niedrigster Schwingungszahl (von 4 Billionen Schwingungen pr. Sekunde) auf das Feld der Gesamt-Energie eindringt, dass aber mit wachsender Temperatur das farbige Spektrum weiter und weiter vorrückt, so dass successive der gelbe, der blaue, der ultra-violette und schliesslich der aktinische Teil des Spektrums auf dem Felde erscheinen. Mit dem Fortschreiten des farbigen Spektrums, infolge der höheren Temperatur, wächst auch der relative Flächenraum, den es einnimmt, bis es im kräftigen Bogenlichte den Wert von $^1/_4$ der Gesamtfläche erreicht. Hier zeigt sich bereits ein grösseres Verhältnis von Blaulicht, als dem Auge angenehm ist, auch würden bei einer noch höheren Temperatur mehr aktinische (chemische) Strahlen auftreten, welche für das Auge ebensowenig empfindlich sind, als die Wärmestrahlen von niedriger Periode der weiteren Steigung des Nutzeffektes entgegenstehen würden.

Es folgt aus dieser Betrachtung, dass die Temperatur des kräftigen Bogenlichtes als der Höhepunkt zu betrachten ist, welcher für Zwecke der Beleuchtung zulässig erscheint, und dass mithin eine Ausnützung der Gesamt-Energie einer Lichtquelle zum Zwecke der Beleuchtung 25 % nicht überschreiten kann.

Der Schluss liegt ferner nahe, dass die Temperatur der Sonnenoberfläche oder der Photosphäre mit der des kräftigen elektrischen Bogens auf ziemlich gleicher Höhe steht, doch ist zu bemerken, dass uns das Sonnenlicht durch unsere Atmosphäre hindurch erreicht, welche (beladen mit wässerigen Dämpfen) die blauen mehr als andere Strahlen absorbiert. Langley hat konstatiert, dass auf dem Whitney Mountain (18,000 Fuss hoch) das Sonnenlicht intensiv blau erscheint, und es folgt aus seinen Untersuchungen, dass die Gesamt-Ausstrahlung der Sonne um ein Drittel höher angenommen werden muss, als wie die Untersuchungen von Sir John Herschel und Mr. Pouillet ergaben.

Um sich einen ungefähren Begriff von der Gesamt-Ausstrahlung der Sonne zu machen, genüge hier zu erwähnen, dass jeder Quadrat-Zentimeter

Sonnenfläche 3 Kalorien Wärme pro Sekunde ausstrahlt und dass, sollte dieser Verlust durch Verbrennung gedeckt werden, eine Masse Kohle von der Grösse unserer Erde nur 24 Stunden vorhalten würde, die Sonne zu heizen — Von diesem kaum fasslichen Wärmeverbrauch strahlt auf unsere Erde nur der $\frac{1}{2\,250{,}000\,000}$ Teil und auf die anderen Planeten vielleicht das Zehnfache dieses Bruchteils, der ganze Rest jedoch in das Weltall hinaus ohne jede erkennbare Wirkung — Ein solches Verschwinden von Energie steht im Widerspruch mit dem Gesetze von der Erhaltung der Kraft, welches wir hauptsächlich Helmholtz verdanken, und dieser Widerspruch hat mich veranlasst, es zu wagen, eine Theorie aufzustellen, wonach die Energie der Sonne ihr bis auf einen geringen Bruchteil hin erhalten bleibt — Diese Theorie ist neuerdings vor der Royal Society of London, der Pariser Akademie der Wissenschaften und der Berliner Akademie verhandelt worden und liegt ausserhalb der Tragweite meines jetzigen Vortrages Sie bedingt indessen eine Temperatur der Sonnen-Photosphäre innerhalb 3000 ° C, während frühere Bestimmungen zwischen weiten Grenzen schwanken. Da nun das Sonnenlicht die grosse Ursache alles Lebens und aller Bewegung auf Erden ist, so kann es nicht ohne Interesse für uns sein, das Mass seiner Intensität kennen zu lernen, und es gleichsam als Vorbild bei unseren Leucht- und Heizvorrichtungen anzustreben. Wir können die Intensität des Sonnenlichtes selbstverständlich nur durch ihre Wirkungen erkennen, aber wie unvollkommen sind noch unsere Messwerkzeuge des Lichtes, wenn wir die Sonnen-Temperatur nicht einmal annähernd aus der Strahlung zu bestimmen im Stande sind? Es fehlt uns zu diesem Zwecke eine Methode, die gegenseitige Abhängigkeit von Temperatur und Strahlung heisser Körper festzustellen Schon Newton beschäftigte sich mit dieser, in theoretischer wie in praktischer Beziehung hochwichtigen Frage, kam aber durch unvollständige Versuche geleitet zu dem irrigen Schlusse, dass die Ausstrahlung im arithmetischen Masse mit der Temperatur zunehme, mithin Ausstrahlung $= mt$. — Diese Newton'sche Theorie blieb unbestritten bis zu Anfang dieses Jahrhunderts, als Dulong und Petit den experimentellen Beweis führten, dass sie nur zwischen sehr engen Grenzen stichhaltig sei. Sie stellten dagegen eine empirische Formel auf.

Auf die Sonnen-Photosphäre angewendet stellt sich nach Newton $t = 10{,}000.000$ ° C, nach Dulong und Petit $t = 1400$ ° C laut Bestimmungen von Pater Secchi und Pouillet ein Zeichen, dass beide Theorien nicht für hohe Wärmequellen anwendbar sind, auch fehlt es nicht an Bestimmungen der Sonnenwärme zwischen diesen beiden Grenzen, welche auf andere Naturanschauungen basiert sind, ohne indessen als Mittelresultate gelten zu können.

Wärmemessungen sind sehr schwer mit überzeugender Genauigkeit durchzuführen, während die elektrischen Messapparate den ersten Rang in der Physik einnehmen. Der Grund hierfür ist darin zu suchen, dass alle Körper die Wärme leiten und ausstrahlen, während es für die Elektrizität Leiter und Nichtleiter, magnetische und nichtmagnetische Körper giebt, welche sich in ihrem Wesen streng unterscheiden Es würde daher für die Lösung thermischer Fragen viel gewonnen sein, wenn alle Messungen sich

auf elektrischem Wege bewerkstelligen lassen. Eine solche Überführung ist mir neuerdings gelungen und ich beehre mich, dieselbe hier vorzuführen. — Schon vor längeren Jahren gelang es mir, ein elektrisches Pyrometer zu konstruieren, welches darauf basiert, dass, wenn ein Leiter, wie z. B. ein dünner Platindraht, erwärmt wird, der elektrische Widerstand desselben sich nach einem bestimmten Gesetze vermehrt. Richtet man nun einen Vergleichswiderstand aus Neusilber vor, welcher dem Platindrahte bei atmosphärischer Temperatur das Gleichgewicht in einem Differential-Voltameter oder einer Wheatstone'schen Brücke hält, und setzt man daranf den Platindraht (unter schützender Hülle) dem Feuer oder sonstiger Wärmequelle aus, so wird das elektrische Gleichgewicht gestört und man erkennt an dem Zuwachs des elektrischen Widerstandes die Temperatur des Platindrahts. Dieses elektrische Pyrometer ist vom Professor A. Weinhold bis zur Grenze von 1000° C. mit dem Luftthermometer verglichen worden mit befriedigenden Resultaten, und erfreut sich einer verbreiteten Anwendung. Eine sehr geniale Umbildung desselben ist das Bolometer von Professor Langley, welcher es anstatt der Thermosäule bei seinen Spektral-Untersuchungen anwendet.

Mein Apparat zur Bestimmung der Temperatur, welche jeder Ausstrahlung eines erhitzten Körpers entspricht, schliesst eine Erweiterung desselben Prinzips in sich. — Ein Platindraht von etwa 1·5 mm Durchmesser und 1 m Länge ist zwischen zwei Klemmschrauben frei aufgehängt. Die beiden Klemmschrauben sind durch einen starken Kupferdraht mit einer variabeln Batterie (einer Sekundär-Batterie von Sellon und Volkmar) verbunden, auch ist ein elektrisches Dynamometer in den metallischen Kreis eingeschaltet. Dieselben Klemmschrauben schalten aber auch ein Galvanometer von hohem Widerstande als Nebenschliessung in denselben Kreis. Indem man nun eine Batterie von geringer Stromstärke in den Kreis einschaltet, welcher das Dynamometer und den Platindraht enthält, wird eine gewisse Erwärmung des letzteren stattfinden, bis ein Gleichgewicht zwischen der durch den Strom erzeugten Wärme und der Ausstrahlung eintritt. Durch Ablesung des Dynamometers findet man den Strom in Ampères und durch die des Galvanometers von hohem Widerstande im Nebenschluss findet man die Spannkraft in Volts. Das Produkt beider gibt Ampère-Volts oder Watts, d. h. den Verbrauch an Energie, welche durch Ausstrahlung von dem Platindrahte ausgeht. — Da aber der Widerstand des Platindrahtes bei 0° C. bekannt war, so ergiebt die Ablesung des Galvanometers auch den Zuwachs an elektrischem Widerstande und somit die Temperatur des erwärmten Drahtes. — Verstärkt man nun die Batterie, so wird ein neues Gleichgewicht zwischen Energie-Verbrauch und Temperatur eintreten, welches durch Ablesung der beiden Messinstrumente bestimmt wird. Eine weitere Vermehrung des Stromes hat einen noch grösseren Energie-Verbrauch und eine erhöhte Temperatur des Platindrahtes zur Folge, und man erhält auf diese Weise eine Reihe von Beobachtungen, welche bis an den Schmelzpunkt des Platins hinaugeführt werden kann.

Will man die Untersuchung über den Schmelzpunkt des Platins hinaus fortsetzen, so hat man einen Draht von Platin-Iridium anzuwenden, mit welchem es mir gelungen ist, die Abhängigkeit der Strahlung von der Temperatur bis auf den Grad von 2325° C. zu führen, bei welchem ein

Schmelzen desselben an mehreren Stellen gleichzeitig stattfand. — Will man Ableitung der Wärme durch Konvektionsströme der atmosphärischen Luft vermeiden, so hat man den Draht in einem entleerten Behälter aufzuhängen, doch hat der Versuch gelehrt, dass bei ruhiger Luft dieser Verlust nicht ins Gewicht fällt, da er annähernd wie die Ausstrahlung mit der Temperatur wächst. Beigefügte Tabelle giebt eine sorgfältig durchgeführte Versuchsreihe, welche ich am 25 April der Royal Society zu London mitteilte. Die Gesetzlichkeit der zunehmenden Strahlung mit der Temperatur wird durch die Formel ausgedrückt:

$$\text{Temperatur} = A\ (\log x)^2 + B\ (\log x) + C$$

und graphisch dargestellt erhält man eine parabolische Kurve.

x bedeutet die verbrauchte Energie in Volt-Amperes oder Watts, und die Konstanten A, B und C haben für Platin die Werte -63, $+1177$ und -1603

Ampères	Volts	Watts	Ohms	Entsprechende Temperatur des Drahtes	Beschaffenheit
2·743	1·907	5·23	0·6952	—	gerade warm
7·062	7·005	49·47	0·9919	439	heiss
10·492	12·66	132·86	1·2066	816	Baumwolle verkohlend
15·634	23·69	370·38	1·5154	1372	hellrot
19·724	33·53	647·93	1·7351	1771	weiss
21·044	37·99	799·47	1·8053	1899	—
22·414	41·72	935·10	—	2001	—
23·913	45·19	1080·60	—	2053	intensiv weissglühend
25·475	49·91	1271·50	—	2185	—
26·33	53·70	1413·90	—	2325	unmittelbar nach dem Ablesen zersprang der Draht in einzelne Stücke.

Für andere Körper sind die Werte für diese Konstanten durch den Versuch festzustellen, doch erscheint es nicht wahrscheinlich, dass für hohe Temperaturen die Zusammensetzung des strahlenden Körpers oder selbst die Beschaffenheit von dessen Oberfläche das Resultat wesentlich beeinflusst. Die hier vorgeschlagene Methode scheint indessen wohl geeignet zu sein, über diese Frage, sowie auch über den Schmelzpunkt schwerflüssiger Leiter Aufschluss zu erlangen.

Da sämtliche Beobachtungen, welche zu obiger Kurve geführt haben, äusserst geringe Abweichungen in den Werten zeigen und da ferner alle Erfahrungsresultate bei niederen Temperaturen im Einklange mit der hier entwickelten Gesetzlichkeit stehen, so darf man wohl annehmen, dass dieselbe Gesetzlichkeit auch über die Grenze des Schmelzpunktes von Platin hinaus noch stichhaltig sein wird.

Um nun die grosse Frage der Temperatur der Sonne einer Lösung zu unterwerfen, haben wir als Anhaltspunkt die Gesamtstrahlung derselben nach den neuesten Messungen von Professor Langley auf dem Monat Whitney

Vergleichen wir diese mit der Gesamtstrahlung von dem Kohlenfaden einer elektrischen Glühlampe oder mit der eines bis an den Schmelzpunkt erhitzten Platindrahts, so ergiebt sich laut einer Bestimmung seitens Sir William Thomson's, dass die Sonne pr. Flächeneinheit 67 mal so viel ausströmt, als der Platindraht nahe dem Schmelzpunkt. Platin schmilzt aber nach den zuverlässigen Untersuchungen von St. Claire Deville bei einer Temperatur von 1700° C. und sucht man auf der Kurve den Punkt, wo die Gesamtstrahlung sich auf das 67fache des schmelzenden Platins erhebt, so erhält man für die Sonne eine Temperatur von rund 2800° C.

Diese Bestimmung ist in Übereinstimmung mit einer früheren, welche ich bereits der Pariser Akademie mitteilte, indem ich gewisse Einwände seitens des Herrn Faye beantwortete, und zwar war die frühere Bestimmung das Resultat des Vergleiche von Spektralkurven wie vorhin erwähnt.

Um mich ferner zu überzeugen, dass die Sonnenwärme nicht über die Grenzen irdischer Effekte hinausgeht, suchte ich schon vor einigen Jahren im Fokus eines heliostatisch montierten Hohlspiegels eine Temperatur herzustellen, welche unter günstigen Umständen der Sonnentemperatur nahe kommen muss. Ferner unternahm ich eine lange Reihe von Versuchen, um mittelst des elektrischen Bogenlichtes Zersetzung der Kohlensäure der Luft in der Pflanzenzelle zu bewerkstelligen. Letztere Versuche haben auch am Interesse seitens der Hortikulturisten erweckt.

Alle Resultate stimmen darin überein, dass die Sonnenwärme die eines starken elektrischen Bogenlichtes nur wenig übertrifft, dass Verbrennung in der Sonnen-Photosphäre nicht nur möglich, sondern höchst wahrscheinlich ist, dass aber bei einer Temperatur über die Grenze von 2800° C hinaus das Licht der Sonne für die Vegetation zerstörend und für das Auge unleidlich sein würde.

Untersuchungen über das Saturn-System.

Im Jahre 1881 befand sich Saturn in Opposition und bot sehr günstige Gelegenheit zu genauen Messungen und eingehenderen Untersuchungen seines so äusserst komplizierten Systems von Ringen und Monden. Herr Wilhelm Meyer hatte bereits im Jahre 1880 als Vorbereitung zu beabsichtigten, definitiven Oppositions-Beobachtungen eine längere Reihe sehr eingehender Messungen ausgeführt. Über seine Arbeiten im Jahre 1881 hat er nun eine ausführliche Abhandlung abgefasst und in der Sitzung der physikalischen Gesellschaft zu Genf am 5. Juli v. J. einen kürzeren Bericht erstattet, nach welchem die durch eine grössere Anzahl von Beobachtungen und durch zuverlässigere Messungen und Berechnungen gewonnenen Resultate nachstehend hier mitgeteilt werden sollen.

Was zunächst den Saturn mit seinen Ringen betrifft, so sind die Dimensionen, aus einem Abstande 9,5389 des Saturn von der Erde gesehen, folgende: Äusserer Durchmesser des Ringsystem 40″,35, Durchmesser in der

Mitte der Cassini'schen Trennung 34″,48, innerer Durchmesser des hellen Ringe 26″,05, innerer Durchmesser des dunklen Ringes 21″,13; Abstand zwischen dem Ende des Ringes und dem Planeten im Westen 11″,34, derselbe im Osten 11,30″, äquatorialer Durchmesser des Planeten 17″,77; polarer Durchmesser des Planeten 16″,12; Abplattung $\frac{1}{10,7}$; kleine Axe des Ringes am 26 Oktober 14″,19.

Eine Vergleichung dieser Messungen mit denjenigen aus dem Jahre 1880 zeigt, dass der äussere Durchmesser des Systems ziemlich gleich gefunden wurde, ebenso der innere Durchmesser des dunklen Ringes, während der innere Durchmesser der hellen Ringe eine Differenz von 0″,25 ergiebt, welche auf die Ungenauigkeit der Beobachtungen zurückgeführt werden kann, die bedingt ist durch den Mangel an Schärfe der inneren Grenze des hellen Ringes, der sich allmählich zu verlieren scheint. Die Lage der hellen Ringe inbezug zum Mittelpunkt des Planeten war im Jahre 1880 ein wenig excentrisch gefunden, 1881 hingegen war diese Asymmetrie nicht vorhanden, die Differenz der Abstände an beiden Seiten betrug nur 0″,04. Herr Meyer ist der Ansicht, dass es theoretisch wohl zulässig ist, dass 1880 eine Asymmetrie bestanden habe, die 1880 nicht mehr vorhanden gewesen, da der aus einer Menge kleiner Satelliten bestehende Ring nicht absolut symmetrisch um den Planeten angeordnet ist, wie ja auch die Bahnen der Satelliten nicht kreisförmig, sondern elliptisch sind; das Perisaturnium des Ringes muss daher infolge des Einflusses der Saturn-Abplattung eine sehr schnelle Bewegung haben und man kann, wenn man das Mittel aus den Messungen nimmt, das eine Mal den Ring symmetrisch zum Mittelpunkt des Planeten angeordnet finden, das anders Mal nicht. Der äquatoriale Durchmesser der Saturnkugel ist 1881 etwas grösser gefunden als 1880, die jetzige Messung muss als zuverlässiger betrachtet werden als die von 1880; der polare Durchmesser ist in beiden Fällen ziemlich gleich, die Abplattung $\frac{1}{10,7}$ ist somit viel wahrscheinlicher als die 1880 angegebene und stimmt auch besser mit Bessel's Beobachtungen, der $\frac{1}{10,2}$ gefunden hatte.

Eine besondere Eigentümlichkeit des Ringsystems bietet die sogenannte Encke'sche oder Kater'sche Linie, auf welche Herr Schiaparelli Herrn Meyer aufmerksam gemacht hat. Beide Beobachter haben gefunden, dass durch diese Linie der äussere Saturnring unsymmetrisch geteilt werde, später jedoch hat Herr Schiaparelli diese Linie viel verschwommener und undeutlicher gesehen, während Herr Meyer zur selben Zeit keine Beobachtungen hat machen können. Herr Meyer hält es jedenfalls für sicher erwiesen, dass im Jahre 1881 diese Encke'sche Trennung zu den Grenzen des äusseren Ringes unsymmetrisch gewesen, und dass diese exzentrische Lage sich mehrere Monate hindurch in derselben Grösse erhalten. „Diese letztere Eigentümlichkeit ist nun von besonderer Bedeutung für die Frage nach der physikalischen Konstitution der Ringe. Bedenkt man nämlich, dass der Ring einen Umlauf um den Planeten in etwa 18 Stunden machen muss, so müsste in derselben Zeit

auch diese Exzentrizität alle Richtungen einnehmen, wenn jeder Ring aus einer festen Masse bestände, welche nur eine und dieselbe Bewegung aller Teile gestattete. Man muss daher annehmen, dass die Saturnringe aus einer Menge kleiner Körperchen oder Satelliten gebildet sind, von denen jeder sich um das dem ganzen Systeme gemeinsame Gravitations-Zentrum nach den Kepler'schen Gesetzen bewegt, also mit verschiedenen Geschwindigkeiten, je nach ihren Abständen vom Zentrum. In bestimmten Teilen dieser Ringe beschreiben die meisten von diesen kleinen Satelliten Ellipsen, deren Exzentrizitäten so verteilt sind, dass sie zusammen einen besonderen Ring bilden, dessen Lage etwas unsymmetrisch ist zu den anderen Teilen, mit anderen Worten, in diesen Ringabschnitten befinden sich die Perisaturnien der meisten den Ring bildenden Satelliten in derselben Richtung. Dieses Perisaturnium ist aber gleichfalls einer Bewegung unterworfen, sowohl wegen der Störungen der grösseren Satelliten jenseits der Ringe, als wegen des Einflusses der Abplattung der Saturnkugel. Wir verfügen noch nicht über die Daten, die notwendig sind zur Berechnung dieser Störung, aber man darf glauben, dass diese Bewegung die exzentrische Lage der Ringe im Verlaufe einiger Monate nicht sehr beträchtlich verändert, während sie wohl das Aussehen des Systems verändert, wie es von uns aus nach einem Zwischenraum eines Jahres erscheint. Dies ist wahrscheinlich die Ursache der Abweichungen zwischen den verschiedenen Beobachtern und den verschiedenen Beobachtungsreihen derselben Astronomen."

Noch einen anderen, viel überzeugenderen Beweis für die Vorstellung, dass die Ringe aus einer Menge von Satelliten bestehen, die sich unabhängig von einander bewegen, liefern folgende Betrachtungen. Die Theorie der allgemeinen Anziehung beweist in vollkommen exakter Weise, dass in einem beliebigen System zwei Planeten, die in derselben Richtung um ein gemeinsames Gravitationszentrum kreisen, nicht existieren könnten, wenn ihre Umlaufszeit um dieses Zentrum in einem kommensurablen Verhältnis stände, wenn z. B. einer von diesen Planeten eine Umlaufszeit hätte, die genau zweimal, dreimal, viermal u. s. w. länger wäre als die des andern. In diesem Falle müssten die gegenseitigen Störungen dieser Körper sich beständig in gleichem Sinne anhäufen, und in kurzer Zeit würden sie den Charakter der Bahn vollständig umändern. Wenn die Umlaufzeiten nur nahezu kommensurabel sind, sind die Störungen wenigstens sehr beträchtlich und von langer Periode, wie z. B. die Störungen von Jupiter und Saturn. Letzterer Planet macht zweimal seinen Umlauf in ziemlich nahe derselben Zeit, in der Jupiter fünf Umläufe vollendet. Wenn nun das System der Saturnringe aus Teilchen gebildet ist, die sich nur unter dem Einfluss der Anziehung des Systems bewegen, und zwar unabhängig von einander, so müssen die 8 grossen Satelliten des Saturn ausserhalb des Ringsystemes einen störenden Einfluss auf dieses letztere haben, und dieser Einfluss muss vor allem sich bemerkbar machen in den Gebieten, wo die Körperchen der Ringe sich nach dem Kepler'schen Gesetze mit einer Geschwindigkeit bewegen, welche im Verhältnis zu der des störenden Satelliten durch eine ganze Zahl ausgedrückt wird. Der Einfluss wird ein solcher sein, dass die Teilchen, welche in eins von diesen Gebieten kommen, hier nicht lange werden verweilen können, sondern sich dem Satelliten nähern und in dem betreffenden Teile einen leeren Raum zurücklassen. Herr Meyer findet nun, dass ein Körperchen,

dass sich genau viermal schneller bewegt als Mimas, der dem Ringe nächste Satellit, eine Bahn haben müsste, deren halbe grosse Achse 10″,56 wäre; ein Körper, der sich 6 mal schneller als Enceladus bewegte, würde einen Abstand von 10″,43 haben, dieselbe Rechnung für die 8 malige Geschwindigkeit von Thetys ausgeführt, giebt die Entfernung 10″,66; 12 mal Dione = 10″,43; 19 mal Rhea = 10″,72 und 98 mal Titan = 10″,46 Alle diese sechs Abstände sind fast identisch, ihr Mittelwert ist 10″,54 Dieser Abstand weicht bloss um 0″,02 von der Zahl ab, die Herr Meyer für den Abstand der inneren Grenze des dunklen Ringes von der Mitte des Planeten (10″,56) gefunden hat. Durch die Übereinstimmung der 6 in der angegebenen Weise gefundenen Abstände mit dem inneren Radius des Ringsystems scheint es erwiesen, dass die Ausdehnung dieses letzteren begrenzt wird durch die störenden Einwirkungen dieser 6 Satelliten, derart, dass die Körperchen, welche den dunklen Ring bilden und gesondert um ihr Gravitationszentrum kreisen, in kontinuierlicher Weise von dem letzteren entfernt werden, wenn sie zu dieser Grenze kommen, die sie also nicht überschreiten können

Macht man unter ähnlichen Annahmen dieselbe Berechnung über die Geschwindigkeit der Teilchen, die mit den Saturnmonden kommensurabel sind, so erhält man für den mittleren Abstand der Cassini'schen Trennung: 2 mal Mimas = 16″,76; 3 mal Enceladus = 16″,58, 4 mal Tethys = 16″93; 6 mal Dione = 16″,55; 9 mal Rhea = 17″,64; 33 mal Titan = 17″,19 Das Mittel ist = 16″,94 Die mikrometrischen Messungen geben für den Abstand der Mitte der Cassini'schen Trennung vom Mittelpunkt des Planeten 17″,24, und man kann schätzen, dass sie sich mindestens von 17″,00 bis 17″,40 erstreckt. Man sieht daher, dass die störenden Einflüsse dieser 6 Satelliten sich vorzugsweise an der inneren Grenze dieser Trennung vereinigen, welche in der That viel schärfer ist, als der äussere Rand, welcher durch die Störungen von Rhea und Titan gebildet zu sein scheint, die wegen ihres grösseren Abstandes vom Ringe weniger auf die Teilchen wirken

Herr Meyer hat in dieser Weise alle möglichen Kombinationen von Kommensurabilität der Satelliten-Umläufe mit denen der Ringkörperchen berechnet, und fand im ganzen für die innere Grenze des dunklen Ringes wie bereits angeführt Kommensurabilitäten von 6 Saturnmonden, für die Struve'sche Trennungslinie mit 5 Monden, für die innere Grenze der hellen Ringe mit 6 Monden, für die Cassini'sche Trennung mit 6 Monden, für die Encke'sche mit 3 Monden, für die äussere Grenze des Systems mit 3 Monden und für eine bisher noch nicht beobachtete Trennung im Abstand 14″,68 eine Kommensurabilität mit 4 Monden

Alle 8 Monde sind mit Ausnahme des Hyperion zu wiederholten Malen beobachtet worden, nämlich Mimas 5 mal, Enceladus 30 mal, Tethys 34 mal, Dione 32 mal, Rhea 30, Titan 22 und Japetus 16 mal. Aus diesen 169 Beobachtungen mit etwa 2700 Messungen sind nachstehende, definitiven Elemente der Saturnmonde berechnet worden:

	Enceladus	Tethys	Dione
E	1881 Nov. 0 0	1881 Nov. 0,0	1881 Nov. 0,0
L_0	89° 54′ 32″	117° 52′ 14″	98° 26′ 20″
T	1 d 8 h 53 m 6,92 s	1 d 21 h 18 m 25,62 s	2 d 17 h 41 m 9,27 s
μ	262″,731644	190″,698552	131″,535121
a''	34″,3501	42″,7514	54″,7574

	Enceladus	Tethys	Dione
a	3 ,866	4 ,812	6 ,163
a_0	34 ,441	42 ,655	54 ,640
e	0,00506	0,00853	0,00443
π	220° 4' 0"	223° 47' 49"	232° 21' 32"
N	125 27 18	127 6 55	125 36 5
J	5 53 5	5 54 57	6 55 5
	Rhea	**Titan**	**Japetus**
E	1881 Nov. 0,0	1881 Nov. 0,0	1881 Nov. 0,0
L_0	198° 52' 41"	243° 19' 22'	200° 8' 53"
T	4 d 12 h 25 m 11,57 s	15 d 22 h 41 m 23,16 s	79 d 7 h 49 m 24,84 s
μ	79",690218	22",577074	4",538273
a'	76' ,4838	176",9102	514",7108
a	8 ,608	19 ,911	57 ,930
a_0	76 ,315	—	515 ,56
e	0,00364	0,029869	0,028016
π	229° 52 44"	270° 40 46'	350° 5' 7'
N	126 29 15	128 58 56	52 36 46
J	6 40 0	6 35 22	14 5 56

In der Tabelle bedeutet E die mittlere Epoche, auf welche sich alle folgenden Werte beziehen, L_0 die mittlere Länge des Satelliten in seiner Bahn für diese Epoche, T die Zeit des siderischen Umlaufs, μ die mittlere tropische Bewegung in einem mittleren Tage, a' die halbe grosse Axe im Abstande 9,5389; a derselbe Wert in Radien des Äquators des Planeten ausgedrückt, a^c die halbe grosse Axe nach dem dritten Kepler'schen Gesetze von der Bahn von Titan aus berechnet, e die Exzentrizität, π die Länge des Perisaturnium, N die Länge des Knotens auf dem Erdäquator, J die Neigung der Bahn zum Erdäquator.

Von diesen Elementen haben die von Enceladus die grössten Unsicherheiten, sicherlich wegen der Störungen der Ringe und wegen der Kommensurabilität seiner Umlaufszeit mit der von Dione. Es müssen noch weitere sorgfältige Beobachtungen angestellt werden, um mehr Sicherheit in seine Elemente zu bringen. Auch die Umlaufszeiten von Titan und Japetus sind kommensurabel und die hieraus resultierenden Störungen veranlassen grössere Ungenauigkeiten in den Bahnelementen des letzteren.

Man erkennt aus den Bahnelementen, dass die Satelliten einige deutliche Gruppen bilden. Enceladus und Tethys bewegen sich in ziemlich derselben Ebene und ihre Ellipsen haben dieselbe Exzentrizität. Eine ähnliche Gruppe bilden die beiden folgenden, Dione und Rhea, die sich gleichfalls in ähnlichen Ellipsen bewegen, die fast in derselben Ebene liegen. Für diese vier Satelliten ist die Richtung des Perisaturnium dieselbe gefunden worden innerhalb der Grenzen der Unsicherheit dieses Elementes. Die Bahnen von Titan und Japetus sind einander ähnlich durch ihre stärkeren Exzentrizitäten; in allen anderen Beziehungen steht Japetus absolut von den übrigen. Besonders ist die Ebene seiner Bahn sehr verschieden von der aller anderen Satelliten des Systems und von der Ebene der Ringe, um die sich die anderen Bahnen gruppieren.

Endlich hat Herr Meyer aus den Bewegungen der Satelliten die Masse des Saturn mit seinen Ringen berechnet und $= 0{,}0002871145$ oder $\frac{1}{3482{,}93 \pm 5{,}50}$ der Sonnenmasse gefunden. Die Masse der Ringe allein ist aus der siderischen

Verschiebung des Perisaturniums von Titan berechnet und in ziemlich guter Übereinstimmung mit den Rechnungen von Bessel $= \frac{1}{119{,}1}$ der Saturnmasse gefunden. (Archives des sciences physiques et naturelles, Sér. 3, Tom X, Juillet 1883, p. 73.

Der Pic du Midi als astronomische Beobachtungsstation

Bekanntlich besteht auf diesem 2877 Meter hohen Berge, dank den Bemühungen des Herrn Generals de Nansouty, eine meteorologische Station. Nach einem Besuche, den Herr Admiral Mouchez, der Direktor der pariser Sternwarte, jenem meteorologischen Observatorium gemacht, fasste derselbe die Idee in's Auge, auf dem Pic womöglich auch eine astronomische Beobachtungsstation in's Leben zu rufen. Um der Ausführung dieses Planes näher zu treten, wurden die Herren Thollon und Trépied beordert, sich eine Zeit lang zur Prüfung der atmosphärischen Verhältnisse auf dem Pic aufzuhalten. Dies geschah in der Zeit vom 17. August bis 22. September und haben die beiden Genannten über ihre Studien in jener Höhe nunmehr Bericht erstattet.

Hiernach bietet der Pic du Midi in der That für astronomische Beobachtungen sehr günstige Verhältnisse. In den Morgenstunden des 19. und 20. September wurde von den beiden Beobachtern die Sonne durch einen entfernten Schirm verdeckt, wodurch es gelang, mittelst eines kleinen Fernrohres von nur 20 Millimeter Öffnung den Planeten Venus zu sehen als er nur 2° vom Rande der Sonne entfernt stand, später sah man denselben sogar mit blossem Auge. Die Sonnenscheibe erschien so scharf und ruhig wie die Beobachter dies früher weder in Nizza, noch in Italien oder Algier, oder selbst in Oberegypten gesehen hatten. Allerdings zeigte sich diese vollständige Abwesenheit von Luftwallungen nur morgens, während sobald die Abhänge des Berges den Sonnenstrahlen einige Stunden lang ausgesetzt waren, die Undulationen ebenso eintraten, wie sonst überall, ja sogar äusserst stark wurden. In klaren Nächten erschien dagegen in einem 6zölligen Refraktor sowohl als in einem Spiegelteleskop von 20 Zentimeter Öffnung das Bild des Mondes, der Planeten und Sterne völlig ruhig, selbst in Höhen von nur 20° und selbst bei 15° über dem Horizonte. Zum Studium der Sonne hatten beide Beobachter ein Fernrohr horizontal aufgestellt und mit dem grossen Spektroskope versehen, dessen sie sich gewöhnlich bedienen. Bei stiller Luft sahen sie nun das Spektrum der Sonne allenthalben durchzogen von feinen Strichen, von denen die einen hell, die andern dunkel waren und die durchschnittlich nur 3" von einander entfernt standen. Dieselben gehörten unzweifelhaft der Sonne an und konnten, nach Ansicht der Beobachter, nur den Granulationen der Photosphäre entstammen. Bei vollster Ruhe der Bilder erschienen die Wasserstofflinien C und F durchaus nicht kontaminiert, sondern bestanden aus Fragmenten, teils hell, teils dunkel, von derselben Grösse wie die Abstände der oben erwähnten Striche im Spektrum. Diese Erscheinung zeigte sich keineswegs blos vorübergehend

und vereinzelt, sondern andauernd und auf der ganzen Sonnenscheibe. „Es ist uns gewiss, dass die Chromosphäre ein System analoger Granulationen zeigt wie die Photosphäre. Diese beiden über einander gelagerten Systeme trennen sich nur im Spektroskop, indem das eine ein kontinuierliches Spektrum, das andere aber ein Linienspektrum giebt, sie konfundieren sich dagegen im Fernrohre wie auf einer photographischen Platte. Sobald eine Protuberanz diese auf der Sonnenscheibe sichtbar gewordene Chromosphäre durchbrach, wurde die C-Linie viel heller und in sehr grosser Erstreckung, sodass man bei Erweiterung des Spalts die Gestalt der Protuberanz erkennen konnte, genau so wie am Sonnenrande, aber natürlich schwächer und mit der entsprechenden Verkürzung durch die Projektion. Dies ist übrigens nicht das einzige Beispiel der Wahrnehmung von Protuberanzen mitten auf der Sonnenscheibe, denn in dieser Beziehung sind die schönen Beobachtungen von Young und Tacchini bekannt. Allein während die Protuberanzen dort nur zufällig unter besonderen Umständen gesehen werden konnten, waren sie hier immer sichtbar, sobald nur die Bilder vollkommen ruhig erschienen. Die Studien, welche am Sonnenrande angestellt werden konnten, sind übrigens nicht weniger bedeutungsvoll. Man weiss, dass in dem Spektrum mit hellen Linien, welches man von der Chromosphäre erhält, unter den gewöhnlichen Verhältnissen 8 Linien stets wahrgenommen werden können. Auf dem Pic du Midi dagegen konnten wir in den fünf Tagen, während der wir uns mit diesen Studien beschäftigten, unter günstigen Umständen allein in der Region des Spektrums zwischen D und F mehr als 30 stets sichtbare helle Linien wahrnehmen." Folgendes sind die Wellenlängen dieser Linien:

5533 6	5273 2	5204 8	5122 6
5525 8	5258 9	5199 5	5114 4
5469.9	5254 3	5196 9	5112 1
5361 5	5252 2	5183 0	5087 0
5324 3	5248 8	5172 0	5029 8
5318 7	5233 9	5168 3	5017 9
5292 4	5225 6	5166.7	4983 6
5283 1	5207.4	5147.0	4923 0
5275 0	5206.8	5130 2	4882 9
			4854 2

Man ersieht hieraus, dass in der Höhe, in welcher die Herren Thollon und Trépied beobachteten, die Verhältnisse sich schon ziemlich denjenigen nähern, die bei einer totalen Sonnenfinsternis stattfinden.

Das Ergebnis des fünfwöchentlichen Aufenthaltes der beiden Beobachter wird von ihnen dahin zusammengefasst, dass die Etablierung einer astronomischen Station auf dem Pic du Midi sehr wünschenswert erscheint. Hoffentlich bleibt dies nicht ein frommer Wunsch; möge ihm bald die That folgen.

Spektroskopische Beobachtung von γ Cassiopejae

Am 22 August erhielt ich von meinem Freunde Eugen von Gothard ein Schreiben, in welchem er mich aufmerksam machte, dass er die *C* Linie

in γ Cassiopejae hell sehe, jedoch, da die atmosphärischen Verhältnisse schlecht waren, nicht sicher sei, ob dies nicht vom Kontraste herrühre, verursacht von dem dunklen Streifen brechbarer als *C*.

Ich habe den Stern noch an demselben Abende beobachtet, und fand Folgendes:

Die helle *C* Linie erschien mit einem Prismensatz (3 Prismen des Zöllner'schen Durchmusterungs-Spektroskope) mit Cylinderlinse nur recht schwach, mit zwei Prismensätzen ohne Cylinderlinse als ein äusserst heller Lichtknoten.

Nach längerer Beobachtung habe ich auch die *F* Linie deutlich gesehen, obwohl viel schwächer als *C*.

Ich versuchte eine Vergleichung mit einer Geissler'schen Röhre, welche mit Wasserstoff gefüllt war, zu machen. Die Beobachtung wurde mit einem kleinen Sternspektroskop (1 Prisma 60° brechender Winkel, Collimator, Spalt, Fernrohr und Vergleichsprisma u. s. w) gemacht, welches mir mein Freund Eugen v. Gothard aus Gefälligkeit angefertigt hatte. Ich habe dabei auch keine Cylinderlinse benutzt, sondern den Apparat so gestellt, dass das schmale Sternspektrum auf ein schwaches Spektrum der Geissler'schen Röhre projiziert erschien, auf den unteren oder oberen Rand desselben. Die Übereinstimmung der erwähnten Banden ist als geradezu vollkommen zu betrachten. Der Spalt musste wegen des Sternlichtes etwas weit offen gehalten werden, weshalb die Banden des Spektrums der Geissler'schen Röhre etwas breit erschienen und auf dieser breiten Bande war der schon erwähnte Lichtknoten von *C* im schmalen Sternspektrum genau auf die Mitte projiziert.

Die *F* Linie habe ich nicht verglichen, da diese wegen schlechter Luft im grösseren Spektroskop sehr schwach erschien und durch das Vergleichsspektrum ganz überstrahlt wurde.

Es erschien im Spektrum eine sehr kräftige Absorptionsbande, brechbarer als *C*, welche sich recht verwaschen zeigte, und zwar gegen das brechbarere Ende des Spektrums, da dieselbe gegen Rot durch *C* begrenzt war. Eine zweite solche zeigte sich auch, weniger brechbar als *C*, für deren Wirklichkeit ich mich bis jetzt nicht verbürgen möchte, da sie wohl auch eine Kontrast-Erscheinung sein kann.

Am 26. August beobachtete ich das Spektrum am astrophysikalischen Observatorium in Herény am 10¼" Reflektor von Browning, mit einem ebenfalls Zöllner'schen Durchmusterungsspektroskope, bei ausserordentlich klarer und ruhiger Luft.

Die rote Bande erschien ausserordentlich hell, D_3 und *F* fielen im ersten Augenblick ganz gut ausgeprägt auf, und später, als sich der Stern mehr über den Horizont erhob, erschien im Spektrum auch die Wasserstofflinie *h*, wie dies schon von Herrn v. Gothard in den A. N. Nr. 2539 angegeben war.

Die dunkle Absorptionsbande, brechbarer als *C*, war sehr scharf ausgeprägt. Die andere, welche von *C* gegen Rot liegt, scheint mir auch keinen Kontrasteindruck mehr zu machen.

Am 27. August habe ich das Spektrum am 27-zöll. Refraktor der Wiener Sternwarte 11^h M. Z. Wien beobachtet, da mir dies prachtvolle Instrument von meinem Freunde Prof. Edmund Weiss für spektroskopische Beobachtungen gütigst zur Verfügung gestellt wurde.

Ich benutzte bei dieser Beobachtung mein eigenes Okular und meinen eigenen Spektralapparat, nämlich ein orthoskopisches Okular von Merz mit 2 Zoll Äquivalent-Brennweite, in Verbindung mit meinem Durchmusterungs-Spektroskop mit 2 Prismensätzen, ebenfalls von Merz.

Die *C* Linie erschien ohne Cylinderlinse als ein beinahe blendend heller Lichtknoten, etwas schwächer erscheinen D_3, *F* und *h*.

Mit Cylinderlinse erschien das Spektrum immer noch reichlich hell genug, so dass ich mit der grössten Leichtigkeit hätte Messungen anstellen können, falls ich eine Messvorrichtung am Apparate gehabt hätte.

Die *C* Linie war immer die hellste. Die breite Absorptionsbande, brechbarer als *C*, erschien ausserordentlich kräftig, sie wird gegen Rot von *C* begrenzt, und gegen Violett ist sie ganz verwaschen. Unmittelbar bei *C* besteht diese aus einer breiten Linie, welche dann in eine, wenn man so sagen dürfte, Penumbra übergeht, in welcher drei Streifen gut zu unterscheiden sind.

Weniger brechbar als *C*, ist die andere Absorptionsbande auch als ganz bestimmt vorhanden zu betrachten. Sie liegt durchaus nicht ganz an *C* an, was man natürlich nur mit Hülfe eines so hochstarken Objektives sehen kann, als es beim Wiener 27-Zöller der Fall ist. Die Absorptionsbande scheint ebenfalls gegen Rot scharf begrenzt zu sein, und gegen Violett etwas verwaschener.

Obwohl ziemlich schwach, erscheint doch nach längerem Betrachten des Spektrums die *D* Linie (dunkel), sowie auch die *b* Gruppe im Grün. Ich glaube auch noch manchmal im Grün und blau einige sehr zarte Linien gesehen zu haben, was aber auch eine durch das Flattern des Spektrums verursachte Täuschung sein kann.

Brechbarer als *h* erscheint eine kräftige Absorptionsbande, welche ebenfalls gegen Rot scharf begrenzt und gegen Violett ganz verwaschen ist, und sich in das violette Ende des Spektrums als Schatten verliert.

Sternwarte OGyalla 1883 Sept. 30. *von Konkoly.*

Vermischte Nachrichten.

Jupiter, Mars. Diese beiden Planeten sind jetzt in den Frühstunden prächtige Objekte der Beobachtung, denn gegen 4 Uhr stehen sie hoch am Südhimmel im Meridian. Den Jupiter beobachtete ich am 20. Oktober bei ruhiger Luft. Der südliche Hauptstreifen erschien mir wie immer stark rosthraun und sein südlicher Rand war recht scharf abgegrenzt, der nördliche fiel dagegen allmählich ab. Auch in dem nördlichen Streifen standen nahe der Mitte der Scheibe einige dunkle Verdickungen. Nördlich von diesem Streifen lag eine sehr helle breite Zone, die ihrerseits nordwärts von einem schmalen matten Streifen abgegrenzt wurde. Sowohl die nördliche als die südliche Polarcalotte des Jupiter war etwas dunkeler als die übrige Scheibe. Mars, dem Jupiter vorangehend und etwas höher stehend zeigt stark seine Phase. Es gelang mir nicht, trotz meines vorzüglichen Reinfelderschen Achromaten Flecken auf der kleinen Scheibe zu sehen. C

Digitized by Google

Photographie der Fixsterne. In der am 8. Juni d. J. stattgehabten Sitzung der astronomischen Gesellschaft zu London machte Professor E. C. Pickering vom Observatorium des Harvard College (Cambridge, Massachusetts), Spezialist für die Beobachtung der Fixsterne, Mitteilungen über die Fortschritte, welche auf dem erwähnten Observatorium in der Photographie der Fixsterne während der letzten Zeit gemacht wurden. Professor E. C. Pickering hat bereits durch direkte, mittelst des Photometers angestellte Beobachtungen, die Lichtstärke der hauptsächlichsten Sterne zu bestimmen versucht und zu diesem Zwecke Studien angestellt, welche eine Reihe von 90,000 Beobachtungen umfassen. Es wurden hierbei die bereits bekannten Studien über die scheinbare Grösse der Sterne berücksichtigt und die Arbeiten der ältesten Forscher von den Zeiten des Almagest und des Kataloges von Sufi an, sowie die Beobachtungen von Sir W. Herschel und Argelander mit den von Pickering erhaltenen Resultaten verglichen. Nachdem die direkten Beobachtungen beendigt waren, nahm Pickering Photographien der Sterne auf und stellte Vergleiche an zwischen dem Lichtglanze, welchen sie für das Auge zeigen und dem Eindrucke, den sie auf einer photographischen Platte hervorbringen. Es wurden nicht nur die grösseren Sterne, sondern auch Sterne 6. und 7. Grösse, sowie Sternnebel photographisch aufgenommen. Durch Anwendung eines Uhrwerkes, welches eine längere Expositions-Dauer möglich machte, gelang es sogar, Sterne 8. Grösse zu fixieren. Auf diese Weise wurden nicht nur zahlreiche, jedesmal 15° umfassende Karten der einzelnen Regionen des Sternenhimmels, sondern auch Karten des gesamten Himmels hergestellt. Die Vergleiche der Photographien mit den direkten Beobachtungen ergeben bedeutende Unterschiede. So ist der Stern α im Orion, welcher dem Auge ebenso leuchtend erscheint wie β, auf der Photographie nicht heller wie λ. Die Ursache ist in der roten Farbe des Lichtes von α zu suchen, welche nur einen schwachen Eindruck auf die photographische Platte hervorbringt. Im Walfische sind die hellsten Sterne α, γ und δ. α der leuchtendste Stern hat einen kaum dem blossen Auge sichtbaren Begleiter, dessen Grösse nur 6,3 beträgt, während α die Grösse 2,7 besitzt. Auf der Photographie erscheint der Begleiter ebenso leuchtend wie α. Die Ursache dieses Unterschiedes ist darin zu suchen, dass α von roter Farbe, während der Begleiter tief blau ist; eine Farbe, deren Strahlen stärker auf die Platte wirken. Die Vergleichung der Sterne des Orions ergiebt nicht minder einen Unterschied zwischen der photographischen Aufnahme und dem photometrischen Kataloge und zeigt gleichfalls, welchen Einfluss die Farbe des Lichtes ausübt. In dem zwischen 5° nördlicher und 5° südlicher Deklination und 75° bis 90° Rektaszension befindlichen Teile des Sternbildes sind 16 Sterne, welche dem Kataloge und der Photographie gemeinsam sind, eine gleiche Anzahl von Sternen, welche entweder von geringer Grösse oder ein zu dunkelrotes Licht besitzen, finden sich in dem Kataloge verzeichnet, lassen aber in der Photographie keine Spur zurück. Endlich zeigt die Photographie fünf andere, welche nicht katalogisiert sind. Aus den Beobachtungen von Pickering ergiebt sich, dass die Photographie der Fixsterne grosse Fortschritte gemacht hat und, wenn wir ihr auch nicht den Vorzug vor den mit dem Auge an-

Digitized by Google

gestellten Beobachtungen einräumen möchten, so ist sie jedenfalls ein wichtiges Mittel zur Kontrolle der direkten Beobachtungen. (Natur.)

Ueber die rote Wolke auf dem Jupiter schreibt mir Herr Direktor E. Mengering aus Deutz bei Köln folgendes: „Im Anschluss an unsere gestrige Unterredung betreffs der roten Wolke auf dem Jupiter, kann ich Ihnen meine schon mündlich gemachte Mitteilung, dass ich die rote Wolke deutlich gesehen habe, nur bestätigen. Eine Täuschung ist nicht gut möglich, da ich Jupiter zu oft beobachtet habe und die rote Wolke genau kenne. Ich beobachtete mit Ihrem ausgezeichneten 5zölligen Refraktor, den ich neben meinem 4 Zöller aufgestellt hatte, Jupiter am 21. Nov. gegen 6 h früh mittl. Köln Zeit, die rote Wolke war gut sichtbar und zwar im südlichen rotbraunen Streifen ungefähr in der Mitte desselben. Die Nachricht von dem Verschwundensein der roten Wolke war mir noch nicht bekannt, sonst würde ich sofort eine Zeichnung aufgenommen haben. Auf die „weisse Wolke" von Ihnen aufmerksam gemacht, beobachtete ich Jupiter am 21. Nov. 12 h 48 m mittl. Köln Zeit und fand die weisse Wolke auf dem südlichen rotbraunen Streifen nicht sehr weit vom westlichen Rande, die Wolke schnitt deutlich sichtbar in den Streifen ein. Bis jetzt habe ich noch nicht konstatieren können, ob die Wolke auf derselben Stelle sich befand, wo der rote Fleck am Morgen von mir gesehen worden ist, ich habe aber den roten Flecken 12 h 48 m nicht finden können. Vergrosserung war in beiden Fällen 180." Kl.

Fernröhre mit Stativ, Spezial-Konstruktion, Objektiv 33 paris Linien, ausgestattet mit 1 terrestrisch u. 4 astronom. Okularen nebst Sonnengläsern, liefert unter **Garantie der vorzüglichsten Leistungsfähigkeit**, für den **ausserordentlich billigen Preis** von **200 Mark** inklusive Verpackung. Beste Referenzen zur Verfügung.

Alfred Andrich in Dresden-A., Reissiger-Str 10.

Fernrohr, 42 Linien Objektivdurchmesser, 4½ Fuss Brennweite, terrestrische und astronomische Vergrösserungen 54, 72, 108, 216 und 270fach, sowie 2 Sonnen- und 1 Venusglas, aus dem Atelier von Reinfelder & Hertel, ist zu verkaufen, mit oder ohne Stativ. Fic.-Anfragen sub F. 42 besorgt die Verlagsbuchhandlung dieser Zeitschrift.

Zu verkaufen:

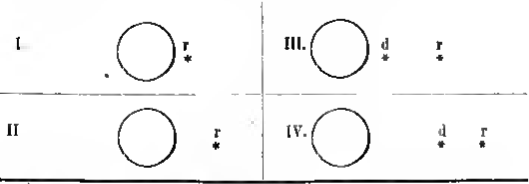
Ein Refraktor von 5 pariser Zoll freier Öffnung, mit Sucher, 7 Okularen, 2 Sonnengläsern und vorzüglichem Stativ mit grober und feiner horizontaler und vertikaler Bewegung. Die Achromasie und Bildschärfe des Instrumeats ist ausgewöhnlich gross.

Ein Passageninstrument von Troughton, tragbar, mit Zubehör, in Mahagonikasten verschliesbar. Objektiv von 18‴-Öffnung und 18 Zoll Brennweite, Höhenkreis 7 Zoll Durchmesser, lässt durch Nonien Minuten ablesen, 2 Libellen etc. Preis billigst.

Reflektanten wollen sich zur Weiterbeförderung ihrer Briefe an die Verlagsbuchhandlung von **Karl Scholtze**, Leipzig, Emilienstrasse 10, wenden.

Stellung der Jupitermonde im März 1884 um 11h mittl. Greenw. Zeit.

Phasen der Verfinsterungen.



Tag	West	Ost
1	○1 4 3 2	○
2	4 2	○ 1 3
3	4 1	○ 2 3
4	○ 2 1 3	1●
5	2 1	○ 3 4
6	3	○ 1 4 2●
7	3 1	○ 2 4
8	3 2	○1 4
9	2	○ 4 1● 3●
10	1	○ 2 3 4
11	○ 2 1 4 3	
12	○4 2 1	○ 3
13	4 3	○ 1 2●
14	4 3 1	○ 2
15	4 3 2	○ 1
16	4 2	○ 1● 3●
17	4 1	○ 2 3
18	4	○ 1 2 3
19	4 2 1	○ 3
20	3 2	4 ○ 1
21	3 1	○ 4 2
22	3 2	○ 1 4
23	2 1	○3 4
24	○1	○ 2 3 4
25	○ 1 2 3 4	
26	2 1	○ 3 4
27	3 2	○ 1 4
28	3 1	○ 4 2
29	○2 3 4	○ 1
30	4 2 1 3	○
31	4	○1 2 3

Digitized by Google

Planetenstellung im März 1884.

Gesitz. Mittag	Geocentr. Rektaszension h m s	Geocentr. Deklination ° ′ ″	Kulmination h m
	Merkur		
5	21 53 35·98	−14 55 2·3	22 59
10	22 24 33·85	12 18 45·0	23 10
15	22 56 30·15	9 10 0·5	23 23
20	23 29 31·09	5 36 51·2	23 36
25	0 3 48·93	− 1 23 31·4	23 51
30	0 38 34·36	+ 3 6 53·3	0 7
	Venus.		
5	1 28 8·34	+ 9 32 35·7	2 34
10	1 50 3·59	11 57 58·2	2 36
15	2 12 10·68	14 16 37·5	2 38
20	2 34 30·55	16 27 8·8	2 41
25	2 57 4·35	18 28 11·5	2 44
30	3 19 51·81	+20 18 27·1	2 47
	Mars		
5	8 24 18·78	+23 17 13·5	9 30
10	8 22 49·05	23 10 47·9	9 9
15	8 22 43·55	22 59 55·0	8 49
20	8 23 52·27	22 44 57·5	8 30
25	8 26 9·54	22 26 22·1	8 13
30	8 29 29·55	+22 4 21·6	7 56
	Jupiter		
8	7 47 3·83	+21 47 39·5	8 41
18	7 48 7·32	21 50 7·3	8 1
28	7 46 32·39	+21 49 2·5	7 21

Gesitz. Mittag	Geocentr. Rektaszension h m s	Geocentr. Deklination ° ′ ″	Kulmination h m
	Saturn		
8	4 10 22·91	+19 28 34·9	5 4
18	4 13 11·62	19 33 18·1	4 28
28	4 15 36·86	+19 44 9·2	3 52
	Uranus.		
8	11 48 13·00	+ 2 8 45·0	12 42
18	11 48 37·41	2 19 6·2	12 1
28	11 45 2·48	+ 2 29 18·9	11 20
	Neptun		
4	3 3 43·10	+15 43 4·7	4 16
16	3 7 47·58	15 48 7·8	3 30
28	3 9 6·26	+15 54 2·9	2 44

	h	m	Mondphasen.
März	4	9 25·7	Erstes Viertel.
„	11	8 33·6	Vollmond.
—	16	18 —	Mond in Erdferne.
—	19	12 3·6	Letztes Viertel
„	26	18 41·1	Neumond.
„	28	14 —	Mond in Erdnähe

Sternbedeckungen durch den Mond für Berlin 1884

Monat	Stern	Grösse	Eintritt h m	Austritt h m
März 3.	d^1 Stier	4	11 40·0	12 22·6
„ 3	d^2 „	5	12 2·8	12 53·2
„ 6.	1^b Zwillinge	4	11 21·7	12 6·5
„ 8	χ Krebs	5	11 26·2	12 37·6

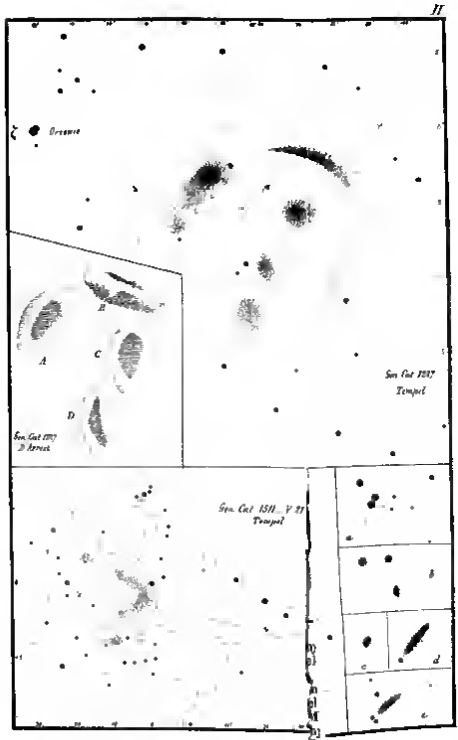
Verfinsterungen der Jupitermonde 1884
(Austritt aus dem Schatten)

1. Mond.	2. Mond.
März 2 11^h 17^m 45·9^s	März 6 14^h 20^m 47·8^s
„ 4 5 46 29·8	„ 17 6 14 1·9
„ 9 13 12 50·6	„ 24 8 49 27·3
„ 11 7 41 41·7	„ 31 11 24 47·1
„ 16 15 8 12·9	
„ 18_2 9 35 59·4	
„ 25 11 32 20·5	
„ 27 6 1 15·1	

Planetenkonstellationen. März 2. 7^h Neptun mit dem Monde in Konjunktion in Rektaszension. März 5. 8^h Saturn mit dem Monde in Konjunktion in Rektaszension. März 7. 2^h Jupiter mit dem Monde in Konjoktion in Rektaszension. März 7. 18^h Mars mit dem Monde in Konjunktion in Rektaszension. März 11. 20^h Uranus mit dem Monde in Konjunktion in Rektaszension. März 15. 19^h Uranus in Opposition mit der Sonne. März 17. 11^h Merkur in grösster nördl. heliozentrischer Breite. März 19. 18^h Sonne tritt in das Zeichen des Widders. Frühlingsanfang. März 21. 20^h Mars in der Sonnenferne. März 23. 15^h Merkur mit dem Monde in Konjoktion in Rektaszension. März 26. — ^{h} Sonnenfinsterns. März 27. 15^h Venus mit Neptun in Konjunktion in Rektaszension, Venus 3° 34′ nördl. März 28. 15^h Neptun mit dem Monde in Konjunktion in Rektaszension. März 29. 19^h Venus mit dem Monde in Konjunktion in Rektaszension. März 29. 20^h Merkur in oberer Konjunktion mit der Sonne. März 30. 18^h Saturn mit dem Monde in Konjoktion in Rektaszension.

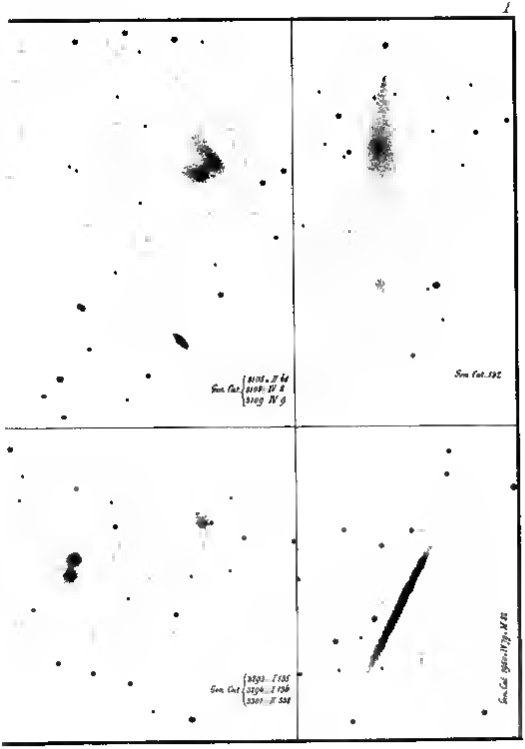
(Alle Zeitangaben nach mittlerer Berliner Zeit.)

Druck von Bech & Boblamor in Leipzig



Nebel gezeichnet mit Amici I auf

No. I. (1884).



Verlag von Karl Scholtze, Leipzig.

ernwarte Arcetri von Wilh. Tempel.

Inhalt des XIV. Bandes

Inhalt des XVI Bandes

Das Zeichnen in der Astronomie S. 1 — Untersuchungen über den gro[ß]
Februar 1869. S. 3. — Die Beobachtung der Nebelflecke S. 9 — Die Hall
schienen Teiles des Sonnenspektrums bei abnehmender Höhe der Sonne S.
Wiederkonservierung der mechanischen Energie des Weltalls S. 16 — Der
S. 20 — Neue Bestimmung der Masse des Planeten Jupiter S. 2[7] — Der
S. 30 — Zur Spektroskopie des großen Septemberkometen 1882. S. 38 —
veränderlichen Sterne. S. 49 — Die Meteorsteine von Mocs S. 55 —
kometen S. 55 — Ein Planetoid S. 5[6] — Sternhaufen und Nebelflecke.
größter Privatsternwarte in Mexico. S. 61 — Photographie der Sonnenkrone S.
Oberwinkler S. 77 — Der Lichtstein um den Planeten Venus bei Pagina des Ve
zunker 1882. S. 85 — Zur Erklärung der Kometen-Schweife. S. 97 — Ueber Lothar
S. 103. — Ueber die Mittel und Wege zu besserer Kenntnis vom inneren Zustande der
S. 113 114 — Die astron[omische] Photographie S. 1[21] — Ueber die astronomischen Ergebnis
s. Mong des Venus-Durchgangs. S. 1[29] — Messungen an den Saturnringen. 1[33]
Observatorium zu Madison. S. 1[41] — Die neue Refraktor des astrophysikalischen [Observ]atorio
1[45] — Konstruktion zur Geschichte der Fraunhofer'schen Fluß- und Kronglasse[n] S. 1[49]
150 152 201 — Die Arbeiten auf der Sternwarte des Harvard College in Cambridge NA
Observatorium des verstorbenen Dr. Henry Draper S. 1[65] — Die Bewegung des Merk
Photometrische Messung der Sonne, des Mondes und einiger künstlicher Lichtquellen.
Sichtbarkeit der dunklen Seite der Venus S. 1[89] — Ueber die mechanische und physische
Sonne S. 1[97] — Weitere Beobachtungen über den Doppelstern Mesier S. 1[73] — Die
Intensitäten Sternfarben und Scheinbare mit besonderer Berücksichtigung der schon in gr
Lupe sichtbaren Objekte S. 1[89] 2[1] — P. Angelo [illegible] S. 1[97] 2[7] — Die Dau
im widerstehenden Mittel S. 2[09] 2[13] — Spektroskopische Durchmusterung des nördlic
S. 2[17] — Die neue Riesenspektrographen-Anlage S. 2[25] — Ueber die Bildung der Dunk
Saturnringen S. [illegible] — Vorschläge und Versuche zur Verbesserung der achro
S. 2[29] 2[35] — Baron von Engelhardts Universitäts-Sternwarte in Dresden S. 2[41] — Die Sonne
und ihr Planetensystem S. 2[49] — Beiträge zur Kenntnis der Meteoriten S. 2[57]
Sternverfinsterungen vom 1. Mai 1[88] S. 2[61]
Verzeichnis Nachrichten [illegible] 4[1] 5[1] 6[1] 7[1] 8[1] 9[1] 10[1] 11[1] 12[1] 13[1] 14[1] 15[1] 16[1] 17[1] 18[1] 19[1] 20[1] 21[1] 22[1] 23[1] 24[1] 25[1] 26[1] 27[1] 28[1] 29[1] 30[1] 31[1] 32[1] 33[1] 34[1] 35[1] 36[1] 37[1] 38[1] 39[1] 40[1] 41[1] 42[1] 43[1] 44[1] 45[1] 46[1] 47[1] 48[1] 49[1] 50[1] 51[1] 52[1] 53[1] 54[1] 55[1] 56[1] 57[1] 58[1] 59[1] 60[1] 61[1] 62[1] 63[1] 64[1] 65[1] 66[1] 67[1] 68[1] 69[1] 70[1] 71[1] 72[1] 73[1] 74[1] 75[1] 76[1] 77[1] 78[1] 79[1] 80[1] 81[1] 82[1] 83[1] 84[1] 85[1] 86[1] 87[1] 88[1] 89[1] 90[1] 91[1] 92[1] 93[1] 94[1] 95[1] 96[1] 97[1] 98[1] 99[1] 100[1] 101[1] 102[1] 103[1] 104[1] 105[1] 106[1] 107[1] 108[1] 109[1] 110[1] 111[1] 112[1] 113[1] 114[1] 115[1] 116[1] 117[1] 118[1] 119[1] 120[1] 121[1] 122[1] 123[1] 124[1] 125[1] 126[1] 127[1] 128[1] 129[1] 130[1] 131[1] 132[1] 133[1] 134[1] 135[1] 136[1] 137[1] 138[1] 139[1] 140[1] 141[1] 142[1] 143[1] 144[1] 145[1] 146[1] 147[1] 148[1] 149[1] 150[1] 151[1] 152[1] 153[1] 154[1] 155[1] 156[1] 157[1] 158[1] 159[1] 160[1] 161[1] 162[1] 163[1] 164[1] 165[1] 166[1] 167[1] 168[1] 169[1] 170[1] 171[1] 172[1] 173[1] 174[1] 175[1] 176[1] 177[1] 178[1] 179[1] 180[1] 181[1] 182[1] 183[1] 184[1] 185[1] 186[1] 187[1] 188[1] 189[1] 190[1] 191[1] 192[1] 193[1] 194[1] 195[1] 196[1] 197[1] 198[1] 199[1] 200[1] 201[1] 202[1] 203[1] 204[1] 205[1] 206[1] 207[1] 208[1] 209[1] 210[1] 211[1] 212[1] 213[1] 214[1] 215[1] 216[1] 217[1] 218[1] 219[1] 220[1] 221[1] 222[1] 223[1] 224[1] 225[1] 226[1] 227[1] 228[1] 229[1] 230[1] 231[1] 232[1] 233[1] 234[1] 235[1] 236[1] 237[1] 238[1] 239[1] 240[1] 241[1] 242[1] 243[1] 244[1] 245[1] 246[1] 247[1] 248[1] 249[1] 250[1] 251[1] 252[1] 253[1] 254[1] 255[1] 256[1] 257[1] 258[1] 259[1] 260[1] 261[1] 262[1] 263[1] 264[1] 265[1] 266[1] 267[1] 268[1] 269[1] 270[1] 271[1] 272[1] 273[1] 274[1] 275[1] 276[1] 277[1] 278[1] 279[1] 280[1] 281[1] 282[1] 283[1] 284[1] 285[1] 286[1] 287[1] 288[1] 289[1] 290[1] 291[1] 292[1] 293[1] 294[1] 295[1] 296[1] 297[1] 298[1] 299[1] 300[1] 301[1] 302[1] 303[1] 304[1] 305[1] 306[1] 307[1] 308[1] 309[1] 310[1] 311[1] 312[1] 313[1] 314[1] 315[1] 316[1] 317[1] 318[1] 319[1] 320[1] 321[1] 322[1] 323[1] 324[1] 325[1] 326[1] 327[1] 328[1] 329[1] 330[1] 331[1] 332[1] 333[1] 334[1] 335[1] 336[1] 337[1] 338[1] 339[1] 340[1] 341[1] 342[1] 343[1] 344[1] 345[1] 346[1] 347[1] 348[1] 349[1] 350[1] 351[1] 352[1] 353[1] 354[1] 355[1] 356[1] 357[1] 358[1] 359[1] 360[1] 361[1] 362[1] 363[1] 364[1] 365[1] 366[1] 367[1] 368[1] 369[1] 370[1] 371[1] 372[1] 373[1] 374[1] 375[1] 376[1] 377[1] 378[1] 379[1] 380[1] 381[1] 382[1] 383[1] 384[1] 385[1] 386[1] 387[1] 388[1] 389[1] 390[1] 391[1] 392[1] 393[1] 394[1] 395[1] 396[1] 397[1] 398[1] 399[1] 400[1] 401[1] 402[1] 403[1] 404[1] 405[1] 406[1] 407[1] 408[1] 409[1] 410[1] 411[1] 412[1] 413[1] 414[1] 415[1] 416[1] 417[1] 418[1] 419[1] 420[1] 421[1] 422[1] 423[1] 424[1] 425[1] 426[1] 427[1] 428[1] 429[1] 430[1] 431[1] 432[1] 433[1] 434[1] 435[1] 436[1] 437[1] 438[1] 439[1] 440[1] 441[1] 442[1] 443[1] 444[1] 445[1] 446[1] 447[1] 448[1] 449[1] 450[1] 451[1] 452[1] 453[1] 454[1] 455[1] 456[1] 457[1] 458[1] 459[1] 460[1] 461[1] 462[1] 463[1] 464[1] 465[1] 466[1] 467[1] 468[1] 469[1] 470[1] 471[1] 472[1] 473[1] 474[1] 475[1] 476[1] 477[1] 478[1] 479[1] 480[1] 481[1] 482[1] 483[1] 484[1] 485[1] 486[1] 487[1] 488[1] 489[1] 490[1] 491[1] 492[1] 493[1] 494[1] 495[1] 496[1] 497[1] 498[1] 499[1] 500[1] 501[1] 502[1] 503[1] 504[1] 505[1] 506[1] 507[1] 508[1] 509[1] 510[1] 511[1] 512[1] 513[1] 514[1] 515[1] 516[1] 517[1] 518[1] 519[1] 520[1] 521[1] 522[1] 523[1] 524[1] 525[1] 526[1] 527[1] 528[1] 529[1] 530[1] 531[1] 532[1] 533[1] 534[1] 535[1] 536[1] 537[1] 538[1] 539[1] 540[1] 541[1] 542[1] 543[1] 544[1] 545[1] 546[1] 547[1] 548[1] 549[1] 550[1] 551[1] 552[1] 553[1] 554[1] 555[1] 556[1] 557[1] 558[1] 559[1] 560[1] 561[1] 562[1] 563[1] 564[1] 565[1] 566[1] 567[1] 568[1] 569[1] 570[1] 571[1] 572[1] 573[1] 574[1] 575[1] 576[1] 577[1] 578[1] 579[1] 580[1] 581[1] 582[1] 583[1] 584[1] 585[1] 586[1] 587[1] 588[1] 589[1] 590[1] 591[1] 592[1] 593[1] 594[1] 595[1] 596[1] 597[1] 598[1] 599[1] 600[1] 601[1] 602[1] 603[1] 604[1] 605[1] 606[1] 607[1] 608[1] 609[1] 610[1] 611[1] 612[1] 613[1] 614[1] 615[1] 616[1] 617[1] 618[1] 619[1] 620[1] 621[1] 622[1] 623[1] 624[1] 625[1] 626[1] 627[1] 628[1] 629[1] 630[1] 631[1] 632[1] 633[1] 634[1] 635[1] 636[1] 637[1] 638[1] 639[1] 640[1] 641[1] 642[1] 643[1] 644[1] 645[1] 646[1] 647[1] 648[1] 649[1] 650[1] 651[1] 652[1] 653[1] 654[1] 655[1] 656[1] 657[1] 658[1] 659[1] 660[1] 661[1] 662[1] 663[1] 664[1] 665[1] 666[1] 667[1] 668[1] 669[1] 670[1] 671[1] 672[1] 673[1] 674[1] 675[1] 676[1] 677[1] 678[1] 679[1] 680[1] 681[1] 682[1] 683[1] 684[1] 685[1] 686[1] 687[1] 688[1] 689[1] 690[1] 691[1] 692[1] 693[1] 694[1] 695[1] 696[1] 697[1] 698[1] 699[1] 700[1] 701[1] 702[1] 703[1] 704[1] 705[1] 706[1] 707[1] 708[1] 709[1] 710[1] 711[1] 712[1] 713[1] 714[1] 715[1] 716[1] 717[1] 718[1] 719[1] 720[1] 721[1] 722[1] 723[1] 724[1] 725[1] 726[1] 727[1] 728[1] 729[1] 730[1] 731[1] 732[1] 733[1] 734[1] 735[1] 736[1] 737[1] 738[1] 739[1] 740[1] 741[1] 742[1] 743[1] 744[1] 745[1] 746[1] 747[1] 748[1] 749[1] 750[1] 751[1] 752[1] 753[1] 754[1] 755[1] 756[1] 757[1] 758[1] 759[1] 760[1] 761[1] 762[1] 763[1] 764[1] 765[1] 766[1] 767[1] 768[1] 769[1] 770[1] 771[1] 772[1] 773[1] 774[1] 775[1] 776[1] 777[1] 778[1] 779[1] 780[1] 781[1] 782[1] 783[1] 784[1] 785[1] 786[1] 787[1] 788[1] 789[1] 790[1] 791[1] 792[1] 793[1] 794[1] 795[1] 796[1] 797[1] 798[1] 799[1] 800[1] 801[1] 802[1] 803[1] 804[1] 805[1] 806[1] 807[1] 808[1] 809[1] 810[1] 811[1] 812[1] 813[1] 814[1] 815[1] 816[1] 817[1] 818[1] 819[1] 820[1] 821[1] 822[1] 823[1] 824[1] 825[1] 826[1] 827[1] 828[1] 829[1] 830[1] 831[1] 832[1] 833[1] 834[1] 835[1] 836[1] 837[1] 838[1] 839[1] 840[1] 841[1] 842[1] 843[1] 844[1] 845[1] 846[1] 847[1] 848[1] 849[1] 850[1] 851[1] 852[1] 853[1] 854[1] 855[1] 856[1] 857[1] 858[1] 859[1] 860[1] 861[1] 862[1] 863[1] 864[1] 865[1] 866[1] 867[1] 868[1] 869[1] 870[1] 871[1] 872[1] 873[1] 874[1] 875[1] 876[1] 877[1] 878[1] 879[1] 880[1] 881[1] 882[1] 883[1] 884[1] 885[1] 886[1] 887[1] 888[1] 889[1] 890[1] 891[1] 892[1] 893[1] 894[1] 895[1] 896[1] 897[1] 898[1] 899[1] 900[1] 901[1] 902[1] 903[1] 904[1] 905[1] 906[1] 907[1] 908[1] 909[1] 910[1] 911[1] 912[1] 913[1] 914[1] 915[1] 916[1] 917[1] 918[1] 919[1] 920[1] 921[1] 922[1] 923[1] 924[1] 925[1] 926[1] 927[1] 928[1] 929[1] 930[1] 931[1] 932[1] 933[1] 934[1] 935[1] 936[1] 937[1] 938[1] 939[1] 940[1] 941[1] 942[1] 943[1] 944[1] 945[1] 946[1] 947[1] 948[1] 949[1] 950[1] 951[1] 952[1] 953[1] 954[1] 955[1] 956[1] 957[1] 958[1] 959[1] 960[1] 961[1] 962[1] 963[1] 964[1] 965[1] 966[1] 967[1] 968[1] 969[1] 970[1] 971[1] 972[1] 973[1] 974[1] 975[1] 976[1] 977[1] 978[1] 979[1] 980[1] 981[1] 982[1] 983[1] 984[1] 985[1] 986[1] 987[1] 988[1] 989[1] 990[1] 991[1] 992[1] 993[1] 994[1] 995[1] 996[1] 997[1] 998[1] 999[1] 1000[1]

12 Lithograph. Beilagen Jarantel eine Doppel-Tafel

Der Unterzeichnete bestellt hiermit durch die Buchhandlung

Sirius. Zeitschrift für populäre Astronomie für 1884.

Jahrgang XVII Heft I II III IV V VI VII VIII IX X XI XII

— Verlag von Karl Scholtze in Leipzig —

Ort, Straße und Datum *Name und genaue Adresse*

SIRIUS.

Zeitschrift für populäre Astronomie

Herausgegeben unter Mitwirkung
hervorragender
Fachmänner und astronomischer Schriftsteller.
Redakteur Dr Hermann J. Klein in Köln

Band XVII oder neue Folge Band XII.
2 HEFT

Leipzig 1884.
Karl Scholtze

SIRIUS.

Zeitschrift für populäre Astronomie.

Centralorgan für alle Freunde und Förderer der Himmelskunde.

Herausgegeben unter Mitwirkung

hervorragender Fachmänner und astronomischer Schriftsteller.

Redaktion: Dr. Hermann J. Klein in Köln.

XVII. Jahrgang (1884).

(Neue Folge Band XII)

Monatlich 1 Heft.

— Preis des ganzen Jahrganges 10 Mark. —

= Einzelne Semester können nicht abgegeben werden. =

Um Ihnen die Reichhaltigkeit unserer Zeitschrift vorzuführen, lassen wir nachstehend den Inhalt des XII—XVI. Bandes folgen:

Inhalt des XII. Bandes.

Physische Beobachtungen des Mars in dessen Erdnähe 1877 S. 1 — Die Fernröhre auf der Ausstellung wissenschaftlicher Apparate im South Kensington Museum in London. S. d. — Franz v. Paula Gruithuisen und seine astronomischen Beobachtungen. S. 13 25 53 89 111 129. — Zusammenstellung der Planeten- und Kometen-Entdeckungen im Jahre 1877 S. 17 33. — Anhaltender Zustand der Ruhe auf der Sonnenoberfläche. Von Dr. Rosenis S. 25. — Ueber das Spectrum der Corona S. 27. — Neue geometrische und dynamische Constanten des Erdkörpers. S. 28. — Die Nordlichtzonen beim Hygiea auf dem Monde S. 29. — Chemie-ation der Doppelsterne. S. 31. — Der Planet Vulkan. S. 43. — Ueber Beobachtungen der Protuberanzen durch atmosphärische Fernrohre S. 51. — Saturn und sein Ring im gegenwärtigen Jahre. S. 60. — Die ältesten arabischen Himmelskugel. Von Dr. Rosenis S. 49. — Gedanken über den Ursprung des Thierlebens. Von Conrad Böhl. S. 73. — Ueber die Farbe der Sterne. S. 76. — Zur Geschichte der Fernröhre. Von E. Gumm. S. 86 101 134 145 161. — Urania veranstaltet vergnügten Sternwarte S. 97 121. 158 184. 145. — Hygiea N. S. 114 — Weitere Ergebnisse des totalen Sonnenfinsternis-Beobachtungen. S. 128 — Einige merkwürdige Bildungen auf der Oberfläche des Jupiter S. 145. — Bemerkungen zur Topographie der Mondoberfläche S. 149 — Die Vertheilung der Sterne im Raume S. 166. — Ueber die Natur der Nebelflecke S. 169 — Ueber die Farben der Doppelsterne S. 177. — John Birmingham's Katalog der rothen Sterne S. 179 205 225 234 — Die Frage der Veränderlichkeit des Sonnendurchmessers. Von Dr. Karl Rosenis S. 196. 217. — Ueber J. H. Schröter S. 208 — Ueber die wahrscheinliche Constitution der Kometen-Schweife S. 233 — Weitere Beobachtungen des Mondkraters Hygiea N. S. 232. — Notiz zur Mondtopographie S. 248. — Ueber die Saturnringe. Von L. Trouvelot S. 249 — Die totale Sonnenfinsternis am 11. Januar 1880 S. 256 — Ungarns Sternwarten. Von Dr. N. von Konkoly S. 265 — Die Uebereinstimmung von Kometen und Meteorschwärmen S. 273. — Beobachtungen absinkenden Dämpfe auf der Sonne S. 282.

Verschiedene Nachrichten. S. 14 40 65 93. 117 143. 162 187. 214. 232. 256. 285 — Planetenstellung. S. 24 48. 72 96. 120 144. 168 192 216 240 264 — Stellung der Jupitermonde S. 23 47. 71 95 119 143. 167 191. 215 234 263 287.

12 Lithograph. Beilagen darunter eine Doppel-Tafel

Inhalt des XIII Bandes.

Die rothe Wolke auf dem Planeten Jupiter S. 1 — Die Durchmesser der Planeten Venus und Mars. S. 8. 28 — Der Meteorit von Estherville, (Jowa.) S. 14 — Saturn und sein Ring im gegenwärtigen Jahre. S. 16. — Entdeckung und Beobachtung eines neuen Gas Nebels. S. 38 — Beobachtung wolkenförmiger Bewegungen an dem Schweife von Coggia's Kometen 1874. S. 37. — Ueber die Temperatur der Sonne. S. 31. — Noch einige Bemerkungen zu den Gebirgsformationen auf Kallen östlich vom Endymion auf dem Monde S. 34. — Ein neuer Katalog der Declinationsbestimmungen für 1427 Planeten S. 35. — Die Photographie der Himmelskörper von J. Norman Lockyer S. 45 — Die Bildung der Mondoberfläche von Plodnia. S. 55. 78 — Der Meteoritenfall zu Grasdorf in Schlesien S. 69 87 — Ein periodisch veränderlicher Nebelfleck S. 84. — Neun Doppelsterne Beobachtungen S. 69 109. 130. — Photographien der Stern-Spectra. S. 85. 74 — Wiederholtes auf die Sonne. Von T. Köhl S. 89. — Daten der in den Oppositionen von 1753 und 1886 auf den Oberfläche des Planeten Jupiter beobachteten rothen Flecke S. 92. — Hygiea N. S. 98 182. — Rekordstimmung einer am 13. Juli 1885 in Mähren, Böhmen und Schlesien beobachteten Feuerkugel. S. 108 113 — Ueber die neuen Nebelflecke Nr. 4 und die Spuren der weissen Fixsterne. S. 109. — Ueber die Vertheilung der mit blossem Auge sichtbaren Sterne am Himmelsgewölbe S. 112 — Untersuchungen über den grossen nördlichen Kometen von 1580 S. 113. — Ueber ein Spectroteleskop S. 120 — Christian August Friedrich Peters. S. 133. — Ueber den Verlauf der Sonnenthätigkeit in den Jahren 1881 und 1882 S. 134 — Eigenes Licht des Planeten Jupiter. S. 139 — Die Helligkeit des Planeten Prigge (77). S. 140 — Die Prinzipien der Spectralanalyse

Neue Folge Band XII 2 Heft

SIRIUS.

Zeitschrift für populäre Astronomie.

Zentralorgan für alle Freunde und Förderer der Himmelskunde

Herausgegeben unter Mitwirkung

hervorragender Fachmänner und astronomischer Schriftsteller

von Dr. HERMANN J. KLEIN in Köln

Februar 1884.

„Wissen und Erkennen sind die Freude und die Berechtigung der Menschheit." Kosmos.

Inhalt: Saturn S. 25. — Einige Notizen über Alvan Clarks Refraktore und optische Ateliers S. 26. — Periodische Drehungen der Grundpfeiler der Berliner Sternwarte S. 29. — Die neueren Gesichtungen um die scharfere Bestimmung der Erdgestalt. Von Professor Dr. H. Günther S. 31. — Mitteilungen in betreff der Bamberger Sternwarte S. 37. — Vermischte Nachrichten: Das grosse Äquatorial der Pariser Sternwarte nach dem System Löwy S. 40. — Astronomische Beobachtungen in grossen Höhen auf den Anden. S. 40. — Fluorescein-Zellen S. 41. — Neue Untersuchungen über die Präcessionskonstante S. 42. — Der Krater Birt und Umgebung auf dem Monde S. 42. — Ungewöhnliche Helligkeit des sekundären Mondlichtes S. 43. — Ein alter Vorübergang der Venus vor der Sonne S. 44. — Der Meteoriten-Fall zu Pawlowka vom 21. Juli 1882 S. 44. — Bedeckung von o^1 Steinbock durch den Mond S. 44. — Jupiter ohne Monde. S. 45. — Die durchschnittliche Lebensdauer der Astronomen S. 45. — Anzeigen S. 46. — Stellung der Jupitermonde im April 1884 S. 47. — Planetenstellung im April 1884 S. 48.

Saturn.

Seit einiger Zeit zeigt die Kugel des Saturn um den Südpol herum eine sehr augenfällige Verdunkelung. Am 23. Nov. 8^h mittl. Zeit v. Köln, sah ich am 6zolligen Refraktor den Südpol des Saturn gleichsam mit einer schwärzlich grauen Kalotte bedeckt, auch war die ganze südliche Hemisphäre des Planeten von einem grauen Streifen bedeckt, sehr im Gegensatze zu demjenigen Teile der nördlichen Halbkugel des Planeten, der bis zum vordern Ringrande sichtbar war. Bestimmte Abteilungen waren in dem breiten grauen Gürtel nicht zu erkennen, nur bisweilen meinte ich, dunkle dem Äquator des Planeten parallele Streifen darin zu sehen, besonders gegen den Pol hin. Die nördliche Grenze des breiten Gürtels setzte ziemlich scharf gegen den übrigen Teil der Kugel ab.

Der hintere Ringrand ragt einige Sekunden über die Kugel des Planeten hervor und dort zeigte sich zwischen dem südlichsten Punkte der Kugel und dem Ringe ein breiter grauer (nicht schwarzer) Schatten.

Dezbr. 23, von $6^1/_2$—$7^1/_2{}^h$ m. K. Zt., und bei meist guter Luft beobachtete ich den Planeten Saturn an 310facher Vergrösserung meines 6zolligen Äquatorials. Die auffallende Dunkelheit der Südpolarzone war noch vorhanden, doch hatte sie gegen früher nicht unbedeutend abgenommen. Die ganze südliche Hälfte der Planetenkugel ist von grauen Streifen bedeckt, während die nördliche so weit sie sichtbar, beträchtlich heller erscheint, die Grenze ist ziemlich scharf. In den günstigsten Momenten schienen nahe der Nordgrenze des grauen Streifens hellere Stellen zu sein, doch konnte

darüber keine Gewissheit erlangt werden. Die Cassinische Trennung war auf der entfernten Seite des Ringes bis zur Kugel des Planeten zu verfolgen, auf der nähern, vor dem Planeten jedoch nicht. Wurde der Planet aus dem Gesichtsfelde gebracht, so erschien der zweite Mond Enceladus, obgleich er ziemlich nahe dem Ringe (nordwestlich von diesem) stand. Dezbr 30, bei ungemein ruhiger Luft konnte Saturn wiederum sehr gut beobachtet werden. Die Cassinische Trennung erschien äusserst scharf und war auf der hintern Ringhälfte völlig bis zum Schatten der Kugel des Planeten auf dem Ringe zu verfolgen. Diese letztere ragte dort noch etwas über diese Trennung hervor, erreichte jedoch bei weitem nicht den äusseren Rand des Ringes. Auf der vordern Ringhälfte konnte die Trennung vor der Kugel nicht sicher gesehen werden, sondern nur der dunklere Zug des äussern Ringes. Auf den beiden Ringhenkeln war um die Cassinische Trennung sichtbar, selbst in den besten Momenten und bei den verschiedensten Vergrösserungen von 310- bis 500fach war mit Sicherheit die Bleistiftlinie nicht zu sehen. Der Planet selbst zeigte sich wie früher, die Südpolarzone war mässig dunkel, bisweilen schien es, als seien feine schwarze Parallelstriche in dem dunklen Grunde zu sehen, doch blieb dies ungewiss. Neben und über der Kugel zeigte sich auf der Ringfläche der graue Schatten des Planeten. Der innerste, dunkle Ring schien mir im Nov und Dezbr merklich schwächer zu sein, als ich mich erinnere, ihn in früheren Jahren gesehen zu haben. Auffallend ist, dass der Schatten, den Saturn auf den Ring wirft, nicht schwarz, sondern dunkelgrau war, eine Thatsache, die, soviel ich weiss, bis jetzt noch von keinem Beobachter erwähnt wurde. Bei einer Beobachtung am 24 Januar erschien dieser Schatten jedoch schwarz, sehr im Gegensatze zu meinen früheren Wahrnehmungen. Dr Klein

Einige Notizen über Alvan Clarks Refraktore und optische Ateliers.

Vor kurzem hat Hr. Ralph Copeland von Dun-Echt Observatorium verschiedene amerikanische Sternwarten und auch Clarks Werkstätte besucht und macht darüber Mitteilungen, die auch den Lesern des „Sirius" manches Neue bieten dürften.

In Rochester (N. Y.) besuchte Hr. Copeland das Warner Observatorium, das einen Clark'schen 16-Zoller von 22 Fuss Brennweite besitzt, dessen Beschaffung auf Kosten von Bürgern der Stadt erfolgte, in Anerkennung der Thätigkeit von Dr. Lewis Swift, der in kurzer Zeit 5 Kometen entdeckte. Dr. Swift, bis dahin Eisenwarenhändler, hat sich nun ganz der Astronomie gewidmet. Der grosse Refraktor hat auch ein prachtvolles Spektroskop erhalten, ebenfalls das Geschenk eines Bürgers von Rochester. In der guten deutschen Stadt Bamberg wird man so etwas als Thorheit ausschreien! In Cambridge bewunderte Hr. Copeland den grossen Refraktor und las auf einer in der Mauer des Turmes angebrachten Marmorplatte die Namen von 33 Personen, welche die Kosten des Instruments zusammengebracht hatten, an einer anderen Stelle stand, dass der Refraktorturm ein Geschenk ist des ehrenwerten David Sears. In der Nachbarschaft zu Cambridgeport befinden

Digitized by Google

sich die optischen Ateliers von A. Clark & Sons, wo Copeland die 38 engl. Zoll im Durchmesser haltende Glasscheibe für eine der Objektivlinsen des grossen Lick-Refraktors sah. Das grösste fertige Objektiv, welches gerade dort war, hatte 12 Zoll Öffnung und war für das neue Aquatorial zu West-Point bestimmt. Ein Versuch damit bei etwas nebeliger Luft zeigte ausserordentlich reine und symmetrische Bilder mit viel weniger blauem Rande, als man bei in Europe verfertigten Linsen meist findet

Das Etablissement von Clark fand Copeland sehr einfach im Vergleich zu den optischen Anstalten in Europa. Die sämtlichen Einrichtungen sind durchaus nicht grossartig und die Hilfsmittel relativ einfach. Das Etablissement glich mehr dem Laboratorium des Lord Rosse zu Birr Castle als einer grossen optischen Anstalt. Man dürfte sich füglich wundern, dass mit anscheinend so beschränkten Mitteln so Grossartiges geleistet wird. Ganz irrig ist auch die Meinung, dass die Clark's über riesige maschinelle Einrichtungen zum Schleifen der Linsen verfügen; das Schleifen geschieht vielmehr lediglich durch Handbetrieb. Der grosse Erfolg Clark's beruht vielmehr auf der sorgfältigen Manipulation und Überwachung, als auf der Anwendung von Präzisionsmaschinen. Der achtzigjährige Alvan Clark ist noch immer überaus thätig und stellte einen kleinen Stern nahe im Zenith ohne Sucher so geschickt ein, wie es kaum mancher junge Astronom ihm gleich thun würde. Er erzählte, dass der verstorbene Liebhaber der Astronomie, W. R. Dawes, in früheren Jahren sein bester Abnehmer gewesen sei und einer der ersten hervorragenden Beobachter, der ein amerikanisches Objektiv zu schätzen wusste, zu einer Zeit, als man noch von manchem europäischen Astronomen wegwerfende Urteile darüber hörte. Copeland sah in Clark's Garten auch das Gerüst, an welchem der für Pulkowa bestimmte 30-Zoller geprüft worden, es soll dazu dienen, um das noch grössere Lick-Objektiv damit zu prüfen. Das Glas für Pulkowa hat bei seiner Prüfung übrigens bei ζ Geminorum einen sehr nahen Begleiter gezeigt

Zu Princeton im Staate New Yersey gibt es zwei Observatorien. Das eine, der J. C. Green School of Science, dient vorzugsweise Lehrzwecken, besitzt aber doch einen 9½zolligen Refraktor von Clark, dessen Objektiv nach Gauss'scher Konstruktion ausgeführt ist und in zahlreichen Beobachtungen eine so vollkommene als überhaupt mögliche Definition zeigte. Das Instrument dient gegenwärtig zu Sonnenbeobachtungen und ist mit einem grossen Gitterspektroskop des Prof. Rowland in Baltimore versehen. Die zweite Sternwarte am Orte ist das grosse Halstedt-Observatorium mit dem 23zolligen Clark-Refraktor, dessen Kosten Freunde der Princeton-Universität bestritten. Das Instrument trug, als Hr. Copeland die Sternwarte besuchte, am Okularende eine der riesigen Spektroskope, mit denen Prof. Young zu beobachten pflegt.

Auf dem Naval-Observatory zu Washington hatte Hr. Copeland Gelegenheit, am 18. August vorigen Jahres einige Objekte am 26zolligen Refraktor zu sehen. Der Stern 1. Gr. α Lyrae erschien bei 400- und 600facher Vergrösserung als scharfe zentrale Scheibe, umgeben von feinen glänzenden, gleichmässig verteilten Strahlen auf mässig blassblauem Grunde. „Die Wirkung des Objektivs", sagt Copeland, „fiel mir nicht als verschieden auf von derjenigen der besten Teleskope, mit denen ich bekannt war." Der

Doppelstern Σ 2422 mit einem zentralen Abstand von 0·8″ gab Gelegenheit zur Anwendung einer 900fachen Vergrösserung, wobei eine Zeichnung zeigte, dass die Scheiben der Sterne etwa 0·4″ im Durchmesser haben und also durch ein gleich grosses Intervall von einander getrennt sind. Der Doppelstern ΟΣ 387 mit nahe 0·5″ Distanz war so deutlich getrennt, dass man wohl zu dem Schlusse kommen konnte, das Objektiv erreiche bei günstigen Luftzuständen die theoretisch geforderte Grenze für die Trennung von Doppelsternen, nämlich ungefähr 0·2″ bei nahe gleich grossen und nicht zu hellen Sternen. Burnhams Begleiter von β aquilae erschien so augenfällig, dass er nicht recht als Probeobjekt bezeichnet werden konnte. Der Refraktor ist sehr stabil aufgestellt; drückt man ihn jedoch leicht rechtwinklig zur optischen Achse, so oszilliert er um den Betrag von etwa 1 Minute hin und her. Die Kosten des Instruments betrugen 9000 Pfd. Sterling, wovon 1200 auf die rohe Glasscheibe von Chance Brothers & Comp. in Birmingham kamen.

Schliesslich macht Hr. Copeland einige allgemeine Bemerkungen, die um so wertvoller sind, als er das seltene Glück hatte, durch eine grosse Zahl der besten Fernrohre der Welt sehen zu können. Was zunächst die optische Qualität anbelangt, so glaubt er, dass in bezug auf Trennung von Doppelsternen keine merklichen Unterschiede existieren bei den Objektiven, die von europäischen und amerikanischen Optikern geliefert werden. In einer Nacht, die als vorzüglich zu betrachten ist, kann man annehmen, dass jedes dieser Fernrohre bei gleichgrossen nicht zu hellen Sternen diejenige Trennungsdistanz enthält, welche Dawes angegeben und wovon nachstehende Tabelle ein Auszug

Objektivöffnung in Zoll	Kleinste noch trennbare Distanz	Objektivöffnung in Zoll	Kleinste noch trennbare Distanz
1	4·56″	12	0·380″
2	2·28	15	0·304
3	1·52	20	0·228
4	1·14	25	0·182
6	0·76	26	0·175
8	0·57	27	0·169
10	0·46	30	0·152

Es ergibt sich hieraus, dass unsere Fernrohre praktisch der Vollkommenheit möglichst nahe kommen und ebenso dass die Luft in den besten Nächten ruhig genug ist, um die Anwendung ihrer vollen optischen Kraft zu gestatten. Prüft man dieselben jedoch an Doppelsternen, bei denen die Komponenten sehr ungleich an Helligkeit sind, so ist es nicht so leicht, zu einem sicheren Schlusse zu kommen. Das sogen. sekundäre Spektrum spielt hier eine grosse Rolle, um so mehr, als sein Charakter bis zu einem gewissen Grade von der persönlichen Auffassung abhängt. Gewisse Personen, besonders Optiker, werden durch einen blauen Halo um helle Sterne nur wenig gestört, während andre einen weinfarbigen Rand vorziehen. Wahrscheinlich gibt es physiologische Unterschiede zwischen den einzelnen Beobachtern, Jemand, der für das äusserste Blau und Violett farbenblind ist, würde z. B. ein unberkorn-

giertes Objektiv für vollkommen erachten und damit die engsten Begleiter blauer Sterne trennen oder sehr schwache Sterne bis genau zum Mondrande verfolgen können. Einer solchen Person würde dagegen ein ebenso starkes unterkorrigiertes Objektiv entschieden schlecht vorkommen. Hrn. Copeland und manchen Collegen desselben erscheinen durchschnittlich die Objektivgläser von Cooke und Grubb, in geringerem Grade diejenigen von Clark überkorrigiert, während diejenigen von Schröder und mehrere Münchner Gläser unterkorrigiert erscheinen. Praktisch liegt die Sache dabei so, dass, wie besonders die Versuche von Russell in Sidney gezeigt haben, die Korrektion eines Objektivglases durch Veränderung des Abstandes der beiden Linsen vermindert werden kann, so dass ein überkorrigiertes Glas sich adjustieren lässt, ein unterkorrigiertes nicht. So wurde z. B. das etwas überkorrigierte 15zollige Objektiv von Dun-Echt wesentlich verbessert, als die beiden Linsen um $^1/_5$ Zoll von einander entfernt wurden, während 0·3 Zoll das Rot um das primäre Bild zu sehr hervortreten liess. Zu bemerken ist freilich hierbei, dass Grubb, der das Objektiv anfertigte, gezwungen war, die kurze Brennweite von 12 zu 1 zu nehmen, während bei einem Glase von dieser Grösse das Verhältnis sonst stets wenigstens 14 zu 1 ist. Schliesslich kommt Hr. Copeland zu dem Resultate, dass sowohl in bezug auf die grossen amerikanischen als europäischen Institute die Aussichten der Astronomen und Optiker vorzüglich sind. Noch ist kein Zeichen da, dass die äusserste praktisch zulässige Grenze bei der Vergrösserung der Objektive schon erreicht sei. Heute ist ein 27zolliges Objektiv viel leichter herzustellen, als vor 50 Jahren ein 10zolliges und ebenso mit relativ viel grösserer Vollkommenheit. Heute handelt es sich in erster Linie um Herstellung grosser brauchbarer Glasscheiben.

Periodische Drehungen der Grundpfeiler der Berliner Sternwarte.

Aus 42jährigen, von 1839 bis 1881 fortgesetzten Beobachtungen über die Stabilität der Grundpfeiler der Berliner Sternwarte, deren Zahl fast 40,000 beträgt, hat Herr W. Förster festgestellt, dass während dieser Zeit die Grundpfeiler, speziell der westliche, eine Backsteinmasse von etwa 30 qm Grundfläche und 8 m Höhe, wovon etwa 4 m unter der Oberfläche des umgebenden Erdreichs liegen, nur äusserst geringe Drehbewegungen fortschreitender Art erfahren haben. Hingegen waren Drehungsbewegungen von jährlicher Periode in voller Deutlichkeit hervorgetreten, welche mit den jährlichen Schwankungen des Grundwassers in keinem Zusammenhange stehen; vielmehr hat die eingehende Untersuchung des Phänomens zu folgenden hauptsächlichsten Resultaten geführt:

1) „Die von 1839 bis 1881 beobachteten Drehungsbewegungen des westlichen Grundpfeilers der Berliner Sternwarte lassen weder im fortschreitenden noch im periodischen Sinne irgend welche Abhängigkeit von den Veränderungen der Grundwasserstände erkennen.

2) Diejenigen beobachteten Drehungsbewegungen, welche sich mit Sicherheit von relativen Bewegungen der die Achsen-Enden der Instrumente tragenden, kleineren Pfeiler oder der in dieselben eingelassenen Lagerstücke der Achsen und der Mikroskophalter trennen und vollkommen deutlich als Bewegungen des gemeinsamen Grundpfeilers selber erkennen lassen, werden durch jährliche und durch nahezu elfjährige Periode dargestellt, welche ihren thermischen Charakter auf das deutlichste auch daran erkennen lassen, dass die Wendepunkte dieser periodischen Erscheinungen den Wendepunkten der jährlichen Temperaturperiode, sowie den Wendepunkten der elfjährigen Sonnenperiode (in dreimaliger Wiederholung) sich anschliessen und gegen die Wendepunkte dieser Temperaturperioden nur in demselben Sinne etwas verspätet erscheinen, wie überhaupt die Epochen komplizierter, thermischer Erscheinungen hinter dem entsprechenden Verlaufe der sie verursachenden Erscheinungen zurückzubleiben pflegen, dass endlich auch die Schwankungen der Amplitude der periodischen Pfeilerbewegungen einen sehr deutlichen Zusammenhang mit den Schwankungen der Amplitude der thermischen Periode zeigen.

3) Die von den jährlichen Temperaturschwankungen befreiten und für die Mitte der einzelnen Jahre geltenden Phasen der beobachteten Torsionen des westlichen Grundpfeilers zeigen nicht nur bei nahem Anschluss an den Verlauf anderer teilnrischer, unzweifelhaft von der elfjährigen Sonnenperiode beeinflusster Erscheinungen, von wie grosser relativer Erhebbbkeit die Schwankungen der thermischen Wirkungen der Sonnenstrahlung innerhalb dieser Periode sind, sondern sie deuten auch, wenn man den Verlauf der betreffenden Wirkungen in der elfjährigen Periode mit ihrem Verlauf in der jährlichen Periode vergleicht, mit ansehnlicher Wahrscheinlichkeit darauf hin, dass die thermischen Wirkungen, durch welche die Sonnenstrahlung Torsionen und Gestaltänderungen des betreffenden Pfeilers hervorruft, zur Zeit der Sonnenfleckenmaxima gesteigerte sind.

4) Die fast erschöpfende Abhängigkeit von thermischen Perioden, welche sich bei den auf dem westlichen Grundpfeiler beobachteten Winkelbewegungen herausstellt, schliesst überhaupt einen erheblichen Anteil von Bewegungen der Bodenschichten an diesen Erscheinungen aus und lässt danach eine grosse, relative Beständigkeit der Lage der an den Pfeilern angebrachten Normal-Höhenmarken um so mehr erwarten, als jene Bewegungserscheinungen offenbar nur von Ungleichheiten der Temperaturverteilung innerhalb der Grundpfeiler herrühren und hiernach nur mit relativen Hebungen und Senkungen einzelner Schichten derselben im Betrage von kleinen Bruchteilen des Millimeters verbunden sein können. Auch wird der Einfluss, welche diese relativen Verschiebungen auf die Lage der Höhenmarken selber ausüben könnten, noch dadurch vermindert, dass die letzteren ausschliesslich an der Nordseite der Pfeiler gebracht sind, während die Gestaltänderungen und Verziehungen vorzugsweise von der Südseite ihren Ausgang nehmen."

Diese Resultate der Untersuchung des Herrn Förster gewinnen ein allgemeineres Interesse gerade durch den Umstand, dass es möglich ist, an den Drehungsbewegungen der Pfeiler solche Schwankungen der Intensität der Sonnenstrahlung zu erkennen, welche sich in den mittleren Jahres-

temperaturen der Luft und des Erdbodens und in anderen thermischen Wirkungen bisher mit Sicherheit nicht haben nachweisen lassen. Bekanntlich hat die Existenz einer elfjährigen Periode der Sonnenstrahlung bisher noch nicht festgestellt werden können; vielmehr haben einzelne Beobachter eine grössere Strahlung zur Zeit der Flecken-Maxima, andere eine solche zur Zeit der Flecken-Minima gefunden, während noch andere die Jahresmittel der Lufttemperatur unabhängig von der elfjährigen Sonnenperiode annehmen. Durch Beobachtungen der Strahlungs-Intensität konnte bisher eine Entscheidung hierüber nicht getroffen werden, weil dieselben noch nicht zahlreich und andauernd genug sind, und weil wegen mangelnder Summation der Wirkungen die wechselnden Zustände der Atmosphäre die Beobachtungen sehr wesentlich beeinflussen.

Andere aber liegen die Verhältnisse bei den Drehungen der Pfeiler, wie Herr Förster durch die Darstellung der lokalen Verhältnisse nachweist, werden dieselben nur von den Intensitäten der Exustrahlung beeinflusst, für welche sie infolge der Summation der Wirkungen einen leicht erkennbaren Massstab liefern. Eingehender werden diese Strahlungswirkungen studiert werden können, wenn an mehreren Stellen des Pfeilers Thermometer eingelassen und ihre Angaben durch längere Zeit beobachtet sein werden. Bisher sind erst seit sehr kurzer Zeit drei Thermometer eingesenkt worden, aus deren Ablesungen sich bis jetzt wenigstens das eine mit Sicherheit ergeben hat, dass in der That die Temperatur dieses grossen Steinpfeilers durch die Strahlungswirkungen der Sonne sehr erheblich beeinflusst werde; denn selbst in der Mitte des Pfeilers war im August die Temperatur etwa 8° C. höher als die mittlere Jahrestemperatur und noch etwa 2° niedriger als an der Südwestecke des Pfeilers. Die oben angeführte Steigerung der Torsion und Gestaltänderungen des Pfeilers zur Zeit der Sonnenfleckenmaxima ist daher ein ziemlich sicherer Beweis für die stattfindende, gesteigerte Strahlungsintensität der Sonne. (Astronomische Nachrichten Nr. 2545.)

Die neueren Bemühungen um die schärfere Bestimmung der Erdgestalt.

Von Professor Dr. R. Günther.*)

Seit Pythagoras hat sich die Überzeugung, dass dem von uns bewohnten Erdkörper eine nur durch kleine Unregelmässigkeiten entstellte Kugelgestalt zukomme, aus den eigentlich wissenschaftlichen Kreisen nicht mehr verdrängen lassen, obwohl namentlich das frühere Mittelalter eine grössere Anzahl von Rückfällen in eine veraltete und rohe Volksanschauung aufzuweisen hatte. Gestützt auf die Betrachtungen, welche in des Archimedes leider nur unvollkommen auf uns gekommener Schrift über die im Wasser schwimmenden Körper angestellt sind, wies Copernicus im Eingang seines unsterblichen

*) Vortrag gehalten auf dem 3. deutschen Geographentage zu Frankfurt a/M. Aus den Verhandlungen des 3. deutschen Geographentages vom Herrn Verf. eingesandt.

Werkes*) noch, dass Wasser und Erde durch eine gemeinsame Kugelfläche begrenzt werden. Noch volle hundertundfünfzig Jahre durfte man sich bei dieser Anschauung beruhigen, bis Richers Reise nach Cayenne eine Abänderung derselben notwendig zu machen begann. Es ist eine wohlbekannte Sache, dass aus den Schwingungen eines Sekundenpendels der Schluss gezogen werden musste, es seien die in unmittelbarer Nähe des Äquators gelegenen Gegenden vom Zentrum der Anziehung weiter entfernt, als die Polarländer. Seit jener Zeit ist diese Frage, wie denn eigentlich die Oberfläche der Erde beschaffen sei, nicht mehr von der Tagesordnung abgesetzt worden, und nur vorgefassten Ansichten zuliebe konnte eine anscheinend mit so zwingender Notwendigkeit sich aufdringende Thatsache, wie die erwähnte in Abrede gestellt werden. Der neptunistische Geologe Bischof, der sich auf vielen anderen Gebieten um die Physik der Erde reelle Verdienste erworben hat, unternahm in einer besonderen Monographie die Führung des Nachweises, dass die sphäroidische Gestalt der Erde, welche nun einmal nicht geleugnet werden konnte, lediglich der atmosphärisch-meteorischen Erosion zuzuschreiben sei, dass dagegen der Boden der Weltmeere einer mathematisch exakten Kugelfläche entspreche, ja er versuchte diese seine Ansicht auch durch ein damals noch höchst unzuverlässiges Hilfsmittel, nämlich durch wirklich ausgeführte Tieflotungen, zu stützen**). Heutzutage bedurf eine so wenig mit der Erfahrung übereinstimmende Theorie wohl kaum mehr einer so eingehenden Widerlegung, wie sie ihr bald nach ihrem Erscheinen durch H. J. Klein***) zu teil geworden ist.

Seit dem Beginn des vorigen Jahrhunderts sind wesentlich zwei verschiedene Methoden behufs schärferer Bestimmung der Erdgestalt zur Anwendung gelangt. Newton und Huygens hielten sich mit Vorliebe an hydrostatische Erwägungen, welche an sich freilich mit ziemlicher Kürze zum Ziele führen, dabei aber mit dem grundsätzlichen Nachteil behaftet sind, die Erde als eine ursprünglich flüssige und allmählich erst in den festen Zustand übergegangene Masse voranezusetzen. Huygens war von der Richtigkeit seiner Schlüsse sogar so fest überzeugt, dass er mit ihrer Hülfe den Beweis für den Ursprung der Schwerkraft aus den Bewegungen eines intramolekularen Äthers erbringen zu können glaubte†), und sein Anhänger Hamberger hat diese seine Idee weiter ausgeführt††). Ein Glas von cylindrischer Gestalt, worin Wasser und kleine Siegellackstückchen sich befanden, ward um seine Achse in rasche Drehung versetzt, und als diese plötzlich aufhörte, wurden die suspendierten Teilchen der Mitte zugetrieben, weil sie — wie Huygens annahm — durch Reihen am Glase die innen imprägnierte Kreisbewegung verloren hätten. Ähnlich sollte die von der Gravitation bewirkte radiale Bewegung der cirkularen Bewegung des Wettäthers seine Entstehung verdanken, und da kurz

*) Copernicus. Von den kreisförmigen Bewegungen der Himmelskörper, deutsch von Menzzer, Thorn 1879. S. 12.

**) Bischof. Die Gestalt der Erde und der Meeresfläche, Bonn 1867.

***) H. J. Klein, Entwickelungsgeschichte des Kosmos, Braunschweig 1870. S. 4ff.

†) Huygens, De causa gravitatis, Opuscul., Lugduni 1703. S. 96.

††) Hamberger, Dissertatio de experimento ac Hugenio pro causa gravitatis explicanda invento, Jenae 1723.

Digitized by Google

varker berechnet war, dass die Schwungkraft am Äquator $\frac{1}{289}$ der Erdschwere ausmache, so sollte sich die Geschwindigkeit des Äthers zu jener der Erdrotation wie $\sqrt{289} : \sqrt{1}$, d. h. wie 17 : 1 verhalten.

Andererseits war auch durch Maupertuis und Bouguer, welche jeweils in der Nähe des Poles und des Äquators einen Breitengrad wirklich ausmassen, der rationellste Weg betreten worden, und mit jeder neuen Gradmessung befestigte sich, nachdem erst Cassinis Schnitzer von einem in die Länge gezogenen Ellipsoid endgültig beseitigt war, die Ansicht, dass die Erde — oder wenigstens der ruhende Spiegel des dieselbe überdeckenden Meere — die Gestalt eines Rotationssphäroides besitze, welches durch die Umdrehung einer Ellipse um ihre kleine Achse zu stande gekommen sei. A priori konnte dieses Ergebnis in jener Zeit schon um deswillen nicht erwartet werden, weil jene kosmogonische Theorie von Kant-Laplace, wonach jeder Himmelskörper einem sich stets steigernden Verdichtungsprozesse unterworfen sein soll, damals erst im Keime existierte. Allein wenn auch die fragliche Theorie, namentlich unter dem Einflusse der Plateau'schen Experimentaluntersuchungen, seitdem an Gewicht und an Ansehen erheblich gewonnen hat, so bleibt sie deswegen doch eine Hypothese, und aus ihr Bekräftigungen für die Erdabplattung herbeileiten zu wollen, müsste um so verfehlter erscheinen, da die vervollkommneten mechanischen Einsichten, über welche wir heute verfügen, uns mit dem Faktum vertraut gemacht haben, dass auch dann noch rotierende Kugeln in die sphäroidische Gestalt übergehen müssen, wenn die Materie, aus welcher sie bestehen, einen beliebig hohen Grad von Starrheit besitzt (Thomson und Tait haben*) dargethan, dass allerdings die Elastizität des Stoffes einen Widerstand gegen jedwede Formänderung ausübt, dass derselbe jedoch nicht an Grösse mit demjenigen der unter dem Teilchen sich bethätigenden Gravitationswirkung verglichen werden kann, wirken beide Widerstände vereint und würde jeder von ihnen, allein thätig, eine Ellipti-zität e_1 und e_2 des entstehenden Rotationskörpers erzeugen, so darf die unter der gemeinsamen Einwirkung beider resultierende Ellipti/ität als das halbe harmonische Mittel aus e_1 und e_2 angesehen werden. Zum Überflusse noch scheint aus den auf diesen Punkt speziell abzielenden Rechnungen Hennessys**) hervorzugehen, dass die Abplattung der Erde eine weit beträchtlichere ist, als sie sein würde, wenn man sich bloss an eine den Erdkörper bedeckende Flüssigkeitsschicht hielte. Dieses letztere ist namentlich auch ein sehr gewichtiger Einwand gegen die oben gekennzeichnete sphärische Hypothese von Brchol.

Immerhin also war in den ersten Jahrzehnten unseres Jahrhunderts bei allen Fachmännern darüber keine Meinungsverschiedenheit mehr vorhanden, dass die einzelnen Dimensionen des Erdsphäroides wohl noch etwas genauerer numerischer Bestimmung fähig sein möchten, dass aber im grossen und ganzen die Wissenschaft ihrer Aufgabe bereits völlig gerecht geworden sei. War man doch so fest von der absoluten Richtigkeit der aus der franzö-

*) Thomson-Tait, Handbuch der theoretischen Physik, deutsch von Helmholtz-Wertheim, 1. Band, 2. Teil, Braunschweig 1874, S. 413 ff.

**) Hennessy, Compt. rend., tome XC, S. 1149 ff., tome XCI, S. 224 ff.

sischen Gradmessung ihnen den Daten überzeugt, dass man sich im festen Besitze eines sogenannten Naturmasses wähnte, und dass, als Bessel*) die Fehler jener Vermessungsarbeit erkannt hatte, dieser grosse Astronom sich viele Mühe geben musste**), um seine verwöhnte Mitwelt mit dem Gedanken auszusöhnen, dass das metrische System auch ohne jene ihm fälschlich beigemessene, in Wirklichkeit aber illusorische Eigenschaft seine grossen Verdienste habe. Freilich hielt die Befriedigung nicht lange an; die Unmöglichkeit, alle in verschiedenen Erdteilen gemessenen Breiten- und Längengrade auf ein und demselben Ellipsoid gehörig unterzubringen, stellte sich immer klarer heraus, je zahlreichere Bestimmungen zur Berechnung kamen, und man sah sich so vor der Notwendigkeit, an den Annahmen, von welchen man ausgegangen war, gewisse Modifikationen anzubringen. Zwei derselben schienen sich von selbst darzubieten. Bislang galt, wie erwähnt, die Erde als ein Ellipsoid, hervorgegangen aus einer Umdrehung — je eine dieser beiden Voraussetzungen konnte fallen gelassen werden. Man konnte die ellipsoidische Gestalt auch ferner beibehalten, allein die beiden auf einander senkrechten Äquatoraxen brauchten nicht fürder mehr einander gleich zu sein, oder geometrisch gesprochen, an die Stelle des durch Drehung entstandenen trat das dreiachsige Ellipsoid, dessen Äquator nun auch eine Ellipse geworden war, während die geometrischen Örter gleicher Polhöhe sich nunmehr in gewisse Rammkurven von doppelter Krümmung verwandelten. Andererseits konnte man zwar die Erde als Drehungskörper forthestehen lassen, man war aber nicht an die Voraussetzung gebunden, dass geometrische Achse und kinematische Achse zusammenfielen. So unwahrscheinlich ein solches Auseinanderliegen dieser beiden Geraden auch unter dem mechanischen Gesichtspunkte erscheinen mochte, so durfte die wissenschaftliche Erdkunde doch immer die Möglichkeit nicht ausser Acht lassen, und sie darf dem Forscher Dank wissen, der sich an die Lösung dieser ebenso mühevollen wie undankbaren Aufgabe wagte. Der neapolitanische Mathematiker Fergola hat sich derselben unterzogen und in seinem ersten diesem Gegenstande gewidmeten Aufsatze ermittelt***), dass die geographische Breite des Punktes, in welchem das Nordende der wirklichen Umdrehungsachse die Oberfläche trifft, den Maximalwert 88° 51' 36" besitzen könne, dem geometrischen Pole also sehr nahe liege, und bei einer nochmaligen Revision seines Kalküls†) kam er auf Grund eines noch weit ausgiebigeren Zahlenmateriales zu dem bemhigenden Ergebnisse, dass in der That, obwohl die Möglichkeit einer kleinen Winkelverschiedenheit theoretisch nicht angezweifelt werden könne, für die Praxis die Identität beider Achsen nach wie vor als gültig zu betrachten sei. Wir nennen diesen Umstand mit Absicht einen beruhigenden, da, wenn es sich anders verhielte, nicht nur eine neue und komplizierte Nomenklatur in

*) Bessel, Über einen Fehler in der Berechnung der französischen Gradmessung und seinen Einfluss auf die Bestimmung der Figur der Erde, Astron. Nachr. No. 438.

**) Id., Populäre Vorlesungen über wissenschaftliche Gegenstände, herausg. von Schumacher, Hamburg 1848, S. 52–262.

***) Fergola, Sulla posizione dell' asse di rotazione della terra rispetto all' asse di figura, Napoli 1874.

†) Id., Dimensioni della terra e ricerca della posizione del suo asse di figura rispetto a quello di rotazione, Napoli 1876.

Digitized by Google

die Geographie eingeführt, sondern auch jede Anschaulichkeit verloren gehen müsste. Die unmittelbare Folge wäre nämlich der Zwang, zwischen einem geographischen, geometrischen und mechanischen Meridian und Parallel zu unterscheiden, und zudem wären diese Linien ganz etwas anderes, als jene einfach verlaufenden Schnitte einer Kugel oder auch eines Ellipsoides, mit welchem unsere ganze geographische Denkweise unlöslich verbunden ist.

Weit früher schon, als die hier erörterte, ist jene andere Alternative, von welcher wir eben sprachen, in nähere Betrachtung gezogen worden. An und für sich muss auch zugegeben werden, dass ein Ellipsoid mit drei ungleichen Achsen der wahren Erdgestalt sich vielleicht besser anschmiegen könne, als ein zweiachsiges, weil ja bei ersterem über eine grössere Anzahl von Konstanten zu verfügen ist. Zudem lehrt die Hydrostatik, auf das berühmte Theorem Jacobi's sich stützend, dass auch das allgemeine Ellipsoid den Bedingungen einer sogenannten Gleichgewichtsfigur ganz ebenso genügt, wie das spezielle*), dass auch die immerhin sehr plausible Hypothese, nach welcher die Erde dereinst ein tropfbar flüssiger Körper war, daher bestehen kann. Schubert**) und Clarke***) haben die Massverhältnisse einer solchen geschlossenen Fläche zweiter Ordnung den vorhandenen Gradmessungen anzupassen versucht, und, was sie fanden, hat anfänglich in vielen Kreisen Beifall erhalten. Nach Clarke ist übrigens die Ellipticität des Erdäquators nur eine schwache, die Differenz der beiden am meisten in Grösse unterschiedenen Radienvektoren jener Ellipse soll sich nur auf 6378 englische Fuss belaufen. Die beiden Hauptmeridiane sind beziehungsweise durch Kap Tscheljuskin — Sundastrasse und durch die Behringsstrasse charakterisiert. teleologische Spekulation gedachte jenen Linien die auszeichnende Eigentümlichkeit zuzuweisen, dass die eine gerade durch die grösste Landmasse, die andere durch die grösste Wassermasse des Erdballes hindurchgehe†). Auch sonst hat sich die Konjekturalwissenschaft des neuen Fundes zu bemächtigen gewusst, und Hind††) z. B. hat es sich nicht nehmen lassen, auf die Ungleichheit der beiden äquatorialen Hauptachsen, die er noch dazu weit geringer als Clarke anschlägt, alle möglichen geologischen Systeme, eins neue Theorie der Oberflächengestaltung Nordamerikas, sowie der ozeanischen Strömungen zu begründen. Mehr und mehr jedoch ist man seitdem von den etwas überschwänglichen Erwartungen zurückgekommen, welche man an das dreiachsige Ellipsoid knüpfen wollte, und selbst Schubert hat sich später im Gegensatz zu seiner früheren Arbeit, der ja trotzdem ihr hoher mathematischer Wert verbleibt, wieder für die Annahme eines Umdrehungskörpers entschieden. —

Nicht etwa Rücksichten auf die damit zu erreichende Einfachheit bei allen Rechnungen und Ortsbestimmungen, noch weniger Erwägungen bloss spekulativer Natur haben die überwältigende Mehrzahl der Fachmänner zu

*) C. G. J. Jacobi, Über die Figur des Gleichgewichtes, Ann. d. Phys. u. Chem., 33. Bd.

**) Schubert, Essai d'une détermination de la véritable figure de la terre, Mém. de l'acad. imper. des sc. de St. Petersbourg, VII, tome I, N. 6.

***) Clarke, Comparisons of the standards of length made at the Ordnance Survey Office, Southampton 1866. S. 285 ff.

†) Thomson-Tait, S. 357.

††) Hind, The figure of the earth in relation to geological inquiry, Nature X, S. 156 ff.

dieser Rückkehr bewogen, vielmehr war hierzu einzig und allein der Umstand massgebend, dass eine wirkliche Harmonie der Messungsresultate für das dreiachsige Ellipsoid ganz ebensowenig herbeizuführen war, dass dagegen der geographisch wichtigste Zweck, eine mit möglichst geringem mittlerem Fehler jenen Zahlen sich anschmiegende Fläche von einfacher geometrischer Form zu besitzen, von dem gewöhnlichen Sphäroid nicht minder gut erfüllt werden konnte. Man gab die mit dem wachsenden Fortschritt der Erkenntnis immer mehr als illusorisch sich erweisende Hoffnung auf, die wirkliche Erdoberfläche durch eine Gleichung zwischen drei Koordinatenwerten ausdrücken zu können, und wagte sich an die freilich ungemein schwierigere Aufgabe, mit Zugrundelegung eines gewissen idealen Rotationssphäroides die faktischen Abweichungen der Erdhülle von dieser Fläche auszumitteln. Welches Ellipsoid zu diesem Ende auszuwählen ist, bleibt eine Sache freier Entschliessung. Meistenteils entscheidet man sich für jenes, in welchem Bessel (s. o.) die relativ beste Vergleichungsfläche erkannt hatte, vielleicht aber verdient jenes Sphäroid den Vorzug, welchem Listing den Namen des typischen beigelegt hat*). Dasselbe soll sich am besten zur Vergleichung aller bereits vorhandenen und aller zukünftigen Sphäroidformen eignen. Nachstehend sind die Dimensionen desselben aufgeführt, und zwar bedeutet a und b resp. die grosse und kleine Halbachse, $w = a - (a - b)$ die reciproke Abplattung, Q^q den Äquatorial-, Q den Meridionalquadranten, $M = \pi a$; 2700 eine geographische Meile, von denen 5400 auf den Umfang des Gleichers gehen, R den Radius einer dem Sphäroid an Volumen gleichen Kugel. Alsdann soll sein $a = 6\,377\,365$ m, $b = 6\,355\,298$ m, $w = 289$, $Q = 10\,000\,218$ m, $Q^q = 10\,017\,542$ m, $M = 7420{,}4$ m, $G = 57\,009{,}47$ t, $R = \sqrt[3]{a^2 b} = 6\,370\,000$ m. G, die mittlere Länge eines Breitengrades, ist nach alter Tradition noch in Toisen angegeben. Der Göttinger Physiker macht auch darauf aufmerksam, dass, je länger und exakter an der Bestimmung der sphäroidischen Erdgestalt gearbeitet wird, ihr stets eine grössere Abplattung und grössere Masse zugeschrieben werde, so dass oberflächliche Reflexion wohl zum Aufwerfen der Frage sich veranlasst sehen möchte, ob nicht noch in historischen Zeiten die Erde Störungen ihrer physischen Zusammensetzung erlitten habe. Eine bejahende Beantwortung wäre freilich nach dem heutigen Stande unseres Wissens mehr denn gewagt.

Nachdem wir somit aufs neue die Überzeugung in uns befestigt haben, dass die Sphäroidform des Erdkörpers wenigstens ein richtiges Durchschnittsbild gewähre, trifft die weitere Notwendigkeit an uns heran, Mittel und Wege aufzuzeigen, welche uns bei der Erinerung der Abweichungen des Erdkörpers von jener Form nützlich sein können. Es wäre hier zunächst an ein astronomisches Verfahren zu denken. Wäre die Erde eine vollkommene Kugel, so müsste nach einem Theoreme Galilei's deren Rotationsachse stets sich selbst parallel bleiben, während die Erdkugel ihren Kreislauf um die Erde beschreibt; thatsächlich aber bewegt sich die Achse nicht längs des Mantels eines Cylinders, sondern längs desjenigen eines Kegels, und diese mit der strengen Theorie anscheinend nicht vereinbaren Bewegungen, welche man als Präzession und Nutation zu bezeichnen pflegt, haben ihren Grund in der attraktiven Wirkung

*) Listing, Über unsere jetzige Kenntnis der Gestalt und Grösse der Erde, Nachr. v. d. k. Gesellsch. d. Wissensch. zu Göttingen, 1873, S. 41 ff.

der Sonne auf den äquatorialen Wulst unseres Planeten. Umgekehrt also muss, wenn jene Bewegungen hinreichend genau bekannt sind, aus ihnen ein Rückschluss auf die Grösse am Äquator, d. h. auf die Ellipticität der Meridianellipse, gezogen werden können. Dies ist denn auch geschehen; Laplace, v. Lindenau und andere sind in diesem Sinne thätig gewesen, ja man hat in Verfolgung dieses indirekten Weges, wie sich die Teilnehmer am Berliner Geographentag aus dem höchst interessanten Vortrage von Zoeppritz noch erinnern werden, sogar die merkwürdigsten Aufklärungen über die Beschaffenheit des Erdinneren zu erhalten vermocht. Eine Bestimmung der feineren Umrisse unserer Erde schien jedoch ganz andere Mittel zu erfordern, und erst in letzter Zeit haben sich Aussichten eröffnet, die Mechanik des Himmels auch in den Dienst des uns hier interessierenden Problems stellen zu können. Folie in Lüttich ist es gelungen, die Differenzialgleichungen der Präzession deren Auflösung Laplace nur in unvollkommener Annäherung zu erbringen im stande gewesen war, in geschlossener Form zu integrieren*), und es fand sich dabei, dass jene tägliche Periode der Präzession und Nutation, welche der Schöpfer der „Mecanique céleste" für gänzlich unmerkbar gehalten hatte, die Stellung der Cirkumpolarsterne im Laufe eines jeden Tages immerhin stark genug beeinflusst, um durch Messungen erkannt und kontrolliert zu werden. Diese differentiellen Ortsveränderungen eröffnen uns dann manche neue Perspektive, und Folie giebt besonders auch noch der Hoffnung Ausdruck, mit Hülfe genauer Beobachtungen ganz neue Anhaltspunkte für die Bestimmung der Erdgestalt zu gewinnen. Nähere Nachrichten müsseu natürlich abgewartet werden.

Schluss folgt.

Mitteilungen in betreff der Bamberger Sternwarte.

Da die Platzwahl für das in Bamberg zu errichtende Observatorium laut Bestimmung des Stifters durch die Direktoren der Sternwarten Leipzig und München zu geschehen hat, waren die Herren Dr. Bruns und Dr. Seeliger schon im Herbste 1882 in Bamberg gewesen, um die Platzverhältnisse in Augenschein zu nehmen. Als darauf vom Bamberger Bauamt die nötigen Bodenuntersuchungen vorgenommen worden waren, begab sich Herr Prof. Seeliger abermals nach Bamberg, um die definitive Entscheidung zu treffen. Nachdem ein Hügel im Nord-Westen der Stadt wegen der Nähe einer grossen Fabrik als ungeeignet für die Sternwarte erkannt worden war, erhält diese jetzt ihren Platz auf einem Hügelzug südlich von Bamberg noch innerhalb des Stadtrayons. Der gewählte Platz liegt ruhig und malerisch am linken Ufer der Regnitz auf einem bewaldeten Hügelkamme und da sich am rechten Flussufer gegen Süd-Ost ein grosser Park ausbreitet, so bietet derselbe alle nur wünschenswerten Vorteile für die zu errichtende Himmelswarte. Die Grunderwerbungskosten betragen rund etwa 42,000 M., die vom Baukapital (180,000 M.) abgezogen wurden.

*) Folie: Existence et grandeur de la précession et de la nutation diurnes, Bruxelles 1882.

Da die beiden Sachverständigen die vorhandenen Gelder (400,000 M) als vollkommen ausreichend erklärten, beschloss der Bamberger Magistrat, an die Berufung des Astronomen zu gehen, der sein Amt am 1. Januar 1884 antreten sollte, um den dann zu beginnenden Bau zu leiten. Diesem Beschlusse hat nun aber das Gemeindekollegium wider alles Erwarten die notwendige Zustimmung versagt, die Grunderwerbungen zwar genehmigt, die Berufung des Astronomen aber, somit also auch den Beginn des Baues vorderhand auf ein Jahr hinausgeschoben.

Um diesen Beschluss zu verstehen, muss man sich der Testamentsbestimmung erinnern, dass eine erhebliche Verletzung der Anordnungen des Testators den Verlust der Stiftung für Bamberg nach sich ziehen solle und dass ein Kapital von 80,000 M bestimmt ist, aus dessen 4% Zinsen der Astronom zu besolden ist, was einen Jahresgehalt von 3,200 M ergibt, ferner dass der Astronom nach zehnjähriger Dienstzeit bei eintretender Dienstuntauglichkeit einen Ruhegehalt von 2,200 M zu beziehen hat, so dass für den dann zu berufenden Assistenten ein Jahresgehalt von 1000 M verbleibt. Es muss nun in der That zugestanden werden, dass diese Summe etwas gering erscheint, ob man für 1000 M Gehalt einen tüchtigen Assistenten erhält, erscheint immerhin mehr als zweifelhaft. Diesem einzigen wunden Punkte des Testamentes kann aber abgeholfen werden. Denn da für den Bau allein nach Abzug der Summe für die Grunderwerbungen noch 140,000 Mark zu Gebote stehen, eine Summe, die gewiss nicht verbaut wird,*) und von der sich leicht etwa 50,000 M zurücklegen lassen, da ferner der grosse Refraktor bereits erworben ist und deshalb auch die für die Beschaffung der Instrumente ausgesetzte Summe von 70,000 M überreichlich ist; da endlich weitere 50,000 M. als eiserner Fond vorhanden sind, so bleibt nach vollständiger Fertigstellung des Observatoriums noch eine Summe von über 200,000 M disponibel. Weil aber in den ersten Jahren bedeutendere Neuanschaffungen oder Reparaturen kaum zu erwarten sind, so würden von den Zinsen dieses Kapitals anfangs kaum viel mehr als 4000 M abgehen, mit anderen Worten, es würde sich dasselbe noch bedeutend vergrössern.

Von diesen Gesichtspunkten ausgehend beschloss der Magistrat die Berufung des Astronomen für das Jahr 1884. Das Gemeindekollegium aber erklärte, werde die Sternwarte schon jetzt gebaut, so könne schon in wenigen Jahren eine Belastung des Stadtsäckels (!) durch dieselbe eintreten und überdies sei eine derartige Testamentsvollstreckung eine nicht unerhebliche Verletzung der Stiftungsbestimmungen. Denn für den Bau, die Instrumente etc. seien bestimmte Summen ausgeworfen, die nicht zu anderen Zwecken verwendet werden dürften. Dies ist an und für sich ganz richtig. Aber es steht ja auch nicht im Testamente, dass 180,000 M absolut verbaut werden müssen, oder dass sofort für 70,000 M Instrumente angeschafft werden müssen. Denn wollte man dies thun, so würde die Grösse der Sternwarte eine so bedeutende werden, dass man zu deren Bedienung ausser dem dirigierenden Astronomen mindestens noch zweier wissenschaftlich gebildeter Assistenten bedürfte. Man wird also die übrig bleibenden Summen admassieren lassen; tritt dann einmal der Fall ein, dass ein in Bamberg

*) Die Baukosten der Leipziger Sternwarte sollen 135,000 M betragen haben.

dienstuntauglich gewordener Astronom Anspruch auf Pension macht und erhält man um 1000 M Gehalt keinen Assistenten, so kann man leicht von der bis dahin sehr stark vermehrten Summe den Gehalt erhöhen und man wird noch übergenug Geld haben. Auf diese Weise wird der Stadtsäckel nicht belastet und noch weniger werden die Testamentsbestimmungen dadurch erheblich verletzt.

Scheint man aber, wie das Kollegium will, den Sternwartenbau noch ein oder mehrere Jahre hinaus, baut man also die Sternwarte nicht mit 400,000, sondern vielleicht mit 500,000 M, so erhöhen wir darin eine viel eklatantere Verletzung der Bestimmungen des Stifters. Denn hätte dieser eine Admassierung der Gelder gewünscht, so hätte er gewiss eine diesbezügliche Anweisung gegeben und vor allem, er hätte nicht noch eine II. Stiftung gemacht, welcher der Rest seines Vermögens zugefallen ist, sondern er hätte naturgemäss sein ganzes Vermögen der Sternwarte vermacht. Es fragt sich jetzt nur, ob die philosophische Fakultät der Universität München, welche doch auch mitzusprechen hat, die Angelegenheit beim Beschlusse des Kollegiums wird bewenden lassen.

Sind wir nun auch fest überzeugt, dass das Bamberger Kollegium nur in bester Absicht so gehandelt hat, so müssen wir leider konstatieren, dass man sich in manchen Kreisen Bambergs der Sternwartestiftung, welche doch der Stadt nur zu hoher Zierde gereichen kann, wenig würdig gezeigt hat. Die freisinnige Presse hat zwar die Stiftung gut geheissen und die grossen Verdienste, welche sich der Stifter durch dieselbe erworben, anerkannt; aber das „Volksblatt", ein in Bamberg erscheinendes Hetzblättchen, dessen litterarische Produkte, was unwüchsige Grobheit und Begeiferung alles Schönen und Guten betrifft, kaum übertroffen werden dürften, hat die Sternwartenangelegenheit in einer geradezu empörenden Weise behandelt. Nachdem es sich schon vor längerer Zeit in einer „wissenschaftlichen" Abhandlung, die wir hier lieber übergehen wollen, mit der Sache beschäftigt hatte, widmete es derselben jüngst wieder einige Artikel, welche jene Abhandlung noch weit übertreffen. Darin wird z. B. die Sternwarte als eine neue Last für die Stadt bezeichnet, deren Vorteil ein materieller sei und darin bestehe, dass das ganze Baukapital womöglich Bamberger Gewerbsmeistern zu gute komme. Ja weiterhin wird die Stiftung geradezu als halber Narrenstreich, als Ausgeburt der Phantasie eines kranken Menschen hingestellt und zuletzt kommt noch der Vorschlag eines Schacherhandels mit Würzburg. Dieser Stadt solle man das Geld zur Verwendung für wissenschaftliche Zwecke überlassen und Würzburg solle einen Teil desselben an Bamberg zurückzahlen, welcher dann beliebig, z. B. zu einem städtischen Saalbau — man höre und staune — verwendet werden könne.

Ist derlei Geschreibsel auch gar keiner Beachtung würdig, so muss man doch bedenken, dass das „Volksblatt" das Organ eines leider noch sehr grossen Teiles der Bamberger Bevölkerung ist, welcher alles, was es schreibt, für untrügliches Orakel nimmt. Werden also solche Hetzartikel fortgesetzt, so kann durch sie die Stimmung für die Sternwarte in Bamberg nur noch verschlechtert werden, was wahrhaftig nicht nötig ist. Aber es gibt ein sehr einfaches Mittel, ihnen zu begegnen. Man gehe sobald als möglich — am besten sofort — an die Berufung des Astronomen und an die Erbauung

der Sternwarte. Ist diese vollendet, dann wird jeder wissenschaftliche Erfolg, den sie erzielt, wie er dem Namen des Stifters zu Ruhm und Ehre gereichen wird, so auch dazu beitragen, die Bornierthert jener Artikelschreiber in ein um so grelleres Licht zu stellen.*) — T.

Vermischte Nachrichten

Das grosse Aequatorial der Pariser Sternwarte nach dem System Löwy Tafel II führt in sehr gelungener Reproduktion das auf dem Pariser Observatorium neu installierte grosse Äquatorial (Equatorial coudée) vor, das nach den Plänen des Vize-Direktors Herrn Löwy konstruiert ist. Der Vorzug der Konstruktion besteht darin, dass der Beobachter in allen Lagen des Instruments seinen Platz nicht zu verändern braucht. Das Instrument ist im rechten Winkel gebrochen und die eine Achse der Weltachse parallel, die andere also senkrecht darauf und im Äquator liegend. Am Ende der letzteren befindet sich ein Spiegel S von 40 Zentimeter Durchmesser und ein zweiter V in der Biegung, mittelst derer das von den Sternen kommende Licht zum Objektiv und in das Auge des Beobachters gelangt. Bei dieser Konstruktion kann nun der Beobachter in aller Bequemlichkeit beobachten und eine Ersparnis ist es, dass man keiner Kuppel bedarf, ob dagegen die Bilder nicht erheblich verschlechtert werden, ist eine andere Frage, welche jedoch aus den Beobachtungen selbst beantwortet werden muss. Die optischen Teile des grossen Instruments sind von den Gebrüdern Henry, die mechanischen aus dem Atelier von Eichens und Gauthier. Das Instrument wurde schon unter Delaunay begonnen, aber seine Herstellung hat sich jahrelang verzögert und ist erst möglich geworden durch einen neuen Akt der Liberalität des Herrn Bischoffsheim.

Astronomische Beobachtungen in grossen Höhen auf den Anden. Über Versuche, die Herr Ralph Copeland in der ersten Hälfte vorigen Jahres in den Anden angestellt, hat er der mathematisch-physikalischen Sektion der vorjährigen Versammlung der British Association einige Mitteilungen gemacht, über welche die Nature vom 18. Okt. nachstehendes bringt.

Zu La Paz, in Bolivia, in 12,000 Fuss Höhe wurden, während der Vollmond am Himmel stand, mit blossem Auge 10 Sterne in den Plejaden gesehen und ferner zwei Sterne in dem Kopfe des Stiers, die in Argelanders Uranometria nova nicht vorhanden sind. Die Regenzeit dauerte ungefähr bis Ende März, hernach war das Verhältnis der schönen Tage ein grosses. Zu Puno, am Titicaca-See, in 12,600 Fuss über dem Meere, wurden

*) Der Herr Berichterstatter hat mir einige Nummern des im Texte bezeichneten Blattes gesandt. Man sollte es kaum für möglich halten, dass heutzutage in einer deutschen Stadt ein solches Mass von Dummheit und Frechheit geleistet werden konnte. Voraussichtlich steht die Gemeindevertretung Bambergs auf einem höheren Standpunkte, als die Gelehrten des dortigen Volksblattes, sonst hätten wir wirklich ein deutsches Abdera! Dr. Klein.

mit einem 62ölligen Teleskop eine Anzahl kleiner, planetarischer Nebel und einige Sterne mit sehr merkwürdigen Spektren gefunden durch Absuchen des südlichen Teils der Milchstrasse mit einem Prisma nach Prof Pickerings Plan. Die merkwürdigsten Sterne hatten Spektren von nur 2 Linien, einer bei *D*, und der andern jenseits *F*, mit einer Wellenlänge von 467 mmm, und scheinbar identisch mit einer Linie, die nur in einigen der nördlichen Nebel von den Herren Lohse und Copeland gefunden worden. Einige sehr nahe Doppelsterne wurden gleichfalls gefunden, unter ihnen β Musonae.

Zu Vincocaya, in 14,600 Fuss Höhe, wurde das Sonnenspektrum untersucht mit einem etwas beschädigten Instrumente. Die Haupttatsache, die bemerkt worden, war die relative Helligkeit des violetten Endes des Spektrums. Mit einem kleinen Spektroskop wurden mehrere Linien jenseits H und H_2 gesehen. Die Protuberanzen wurden mit fast gleicher Leichtigkeit gesehen in *C*, D_3, *F* und H_β. Versuche, die Korona zu sehen, erwiesen sich als vergeblich; auch die Protuberanzen wurden nur in dem Spektroskop gesehen, und der einzige Unterschied lag darin, dass der Spalt viel weiter geöffnet werden konnte als unten am Meeresspiegel. Eine sehr sorgfältige Prüfung des Zodikalkelchtes konnte selbst nicht die geringste Vermutung einer Linie in seinem Spektrum zeigen, welches vielmehr ein kontinuierliches, wenn auch kurzes war. Sowohl in Puno wie in Vincocaya war die Luft sehr trocken, die relative Feuchtigkeit betrug hier und in Arequipa, in 7700 Fuss, nur 20 Prozent. In Vincocaya stand zu einer Zeit das geschwärzte Thermometer oberhalb des lokalen Siedepunktes, während das feuchte Thermometer mit Eis bedeckt war.

Herr Copeland ist der Ansicht, dass ein Observatorium ohne Beschwerden in einer Höhe von 12,000 Fuss und noch höher unterhalten werden kann, denn die Nacht-Temperatur sinkt nur wenig unter den Gefrierpunkt. In grösseren Höhen fällt das Thermometer 1° für jede 150 Fuss Höhe, während das Barometer für denselben Unterschied um etwa 0,1 Zoll sinkt. In 15,000 Fuss werden also, wie man sieht, Verhältnisse des strengen Winters erreicht, ohne irgend welchen materiellen Gewinn in der Durchsichtigkeit der Atmosphäre. Nach eingezogenen Erkundigungen scheint es möglich, eine kurze Zeit hindurch im frühen Sommer, eine Station in der Höhe von 18,500 Fuss zu unterhalten; später beginnt der Regen und macht das Reisen sehr schwierig. Eisenbahn- und Dampfschiff-Verbindungen machen es möglich, Instrumente jeder Grösse und jeden Gewichtes bis zur Höhe von 14,660 Fuss zu schaffen.

Fluorescein-Zellen. Im 11. Heft des Sirius 1883 S 254 und ff sind die von Herrn Mittenzwey vorgeschlagenen Okular-Zellen zur Aufhebung des sekundären Spektrums im Refraktor besprochen worden. Herr Mittenzwey hatte die Güte, mir eine solche Zelle zuzusenden. Die Anwendung derselben bei Beobachtung des Jupiter, den ich meinem Refraktor ein zwar nicht störender aber doch recht merklicher violetter Halo umgibt, liess diesen letzteren völlig verschwinden. Das Bild des Planeten zeigte sich äusserst scharf, obgleich die gelbrote Farbe, welche durch die Zelle hervorgerufen wird, etwas ungewohnt erscheint. Ein Lichtverlust ist damit jedoch in keiner Weise verbunden, wenigstens erscheinen die für das Instrument an der Grenze der Sichtbarkeit befindlichen kleinsten Fixsterne 12 Grösse, auch noch nach Einschaltung der Zelle. Dr Klein.

Neue Untersuchungen über die Präzessionskonstante. In einer der letzten Sitzungen der niederrheinischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde legte Herr Geh. Rath Professor Dr. Schoenfeld eine kürzlich erschienene Dissertation des Herrn F Bolte vor, betitelt: Untersuchungen über die Präzessionskonstante auf Grund der Sterukataloge von Lalande und Schjellerup. Der Verfasser macht hier den ersten Versuch, bei der Bestimmung dieser wichtigen Konstante gesetzmässige wahre Bewegungen der Fixsterne zu berücksichtigen, während bis jetzt höchstens auf die parallaktischen, von der Bewegung des Sonnensystems herrührenden Änderungen der Sterneörter Rücksicht genommen worden ist. Derartige gesetzmässige wahre Bewegungen können verschiedener Art sein; am nächsten liegt aber die Annahme, dass sie in Bahnen erfolgen, welche gegen die Milchstrassenebene nur geringe Neigungen haben. Diesen Gedanken hat der Verfasser verfolgt und auf die 3300 den genannten Katalogen gemeinsamen Sterne angewandt, indem er eine Abhandlung von Dreyer, welche die Rektaszensionen dieser Sterne bearbeitet, durch gleichzeitige Berücksichtigung von deren Deklinationen ergänzte. Das Ergebnis ist für die Präzession eine sehr nahe Bestätigung der in unsern Jahrbüchern jetzt allgemein angewandten Struve'schen Konstante; für die angenommene gemeinsame Bewegung der Sterne aber ist es so gut wie völlig negativ, denn der dafür gefundene Wert, 0″4 im Jahrhundert, ist weit kleiner als sein möglicher Fehler. Der Vortragende besprach zur Erklärung dieses auffallenden Ergebnisses verschiedene Möglichkeiten, insbesondere diejenige, dass vielleicht die Anziehungen der Milchstrassenringe auf die einzelnen Sterne durch die Anziehungen der vorzugsweise um die Pole der Milchstrasse angehäuften Nebelflecke ausgeglichen sein könnten.

Der Krater Birt und Umgebung auf dem Monde. Am 9 November zwischen 7 und 8 Uhr Abends, als die Lichtgrenze des zunehmenden Mondes etwas östlich von dem Ringgebirge Guerike lag, bot die Umgebung des merkwürdigen Kraters Birt im Mare Nubium eine günstige Gelegenheit zur Untersuchung dar. Die Luft war ruhig, so dass eine 310fache Vergrösserung mit Erfolg angewendet werden konnte. Die Rille, welche östlich von Birt vorbeistreicht, zeigte den schwarzen Schatten ihrer westlichen Wand mit grosser Deutlichkeit; sie endigte südlich neben Birt und zwar im Halbschatten des östlichen Abhangs vom Wall desselben, sodass der schwarze Strich des Vollschattens in dem grauschwarzen Halbschatten deutlich hervortrat. Bekanntlich zieht sich die Rille noch mehrere Meilen weit südwärts über Birt hinaus, allein diese Fortsetzung ist nur selten sichtbar und an diesem Abende war sie bestimmt unsichtbar, der Mondhoden an ihrer Stelle aber auch nicht sehr deutlich. Östlich von Birt zeichnen Mädler und Neison einen kleinen Krater, den Neison sogar mit dem Buchstaben c bezeichnet hat. Ich habe schon früher bemerkt, dass dieser Krater nicht existiert. An seinem Orte sieht man eine Bene oder ein kleines Plateau, das sogar kurz nach Sonnenaufgang recht hell hervortritt. Am genannten Abende liess sich deutlich erkennen, dass die sehr flach abfallenden Gehänge dieses Plateaus von Schluchten durchkreuzt werden, die sich als leichte Runzeln darstellten.

Dr. Klein.

Digitized by Google

Ungewöhnliche Helligkeit des sekundären Mondlichtes Im Verlaufe der letzten zwanzig Jahre habe ich das aschgraue Licht in der Nachtseite des Mondes viele hundert Mal beobachtet, allein in solcher Helligkeit wie es mir am Abende des 1. Januar dieses Jahres erschien, erinnere ich mich nicht, es jemals gesehen zu haben An jenem Tage nach 5 Uhr Nachmittags erschien der westliche Himmel in dem feurigen Glanze des sonderbaren Lichtes, welches seit den letzten 5 Monaten bei Sonnenauf- und Untergang fast auf der ganzen Erde gesehen worden ist Die Rötung war so intensiv, dass ihr Vorhandensein an dem Reflexe in dem dunklen Refraktor-Thurme erkannt werden konnte. Die Grenze derselben lag übrigens tiefer als der Mond und im Licht des letzteren war keine Spur des roten Schimmers zu erkennen Schon dem bloßen Auge zeigte sich das aschgraue Licht in der Nachtseite des Mondes äusserst intensiv Als ich dasselbe mit 77facher Vergrösserung des 6zolligen Refraktors untersuchte, musste ich erstaunen über die Klarheit, mit der sich feines Detail darstellte Der Eindruck am Fernrohre war fast genau derjenige, den Rutherfurd's Photographie des Vollmondes hervorruft. Inwiefern dieser Vergleich treffend ist, kann man ermessen, wenn ich bemerke, dass Tycho mit seinem dunklen Nimbus deutlich sichtbar war, ebenso der Doppelstreifen, der von ihm gegen das Mare Nubium nordwärts herabzieht, endlich auch der helle Streifen, der von Tycho südostwärts gegen dem Mondrande hinläuft Die Orte des Kopernikus und Kepler waren sehr deutlich erkennbar, in Mare Imbrium jedoch keine Spur von sternartig hellen Punkten Plato erschien deutlich als dunkler Flecken und gut begrenzt. Menelaus und Maurus glänzten hell, ja sie erschienen nach Aristarch als die hellsten Flecken in der ganzen Nachtseite Von Linné war keine Spur sichtbar, auch nichts von dem hellen Streifen, der durch das Mare Serenitatis zieht. Recht klar erschien das Hochland, welches den dunklen Raum des Sinus Iridum umkränzt. Auch von den Apenninen gegen das Mare Imbrium hin erschien ein matter heller Streifen Trotz so grosser Klarheit war jedoch an den Hörnern des Mondes keine Spur einer Dämmerungserscheinung zu sehen, obgleich ich viel Zeit und Mühe darauf verwendete, darnach zu suchen und dabei natürlich die helle Sichel aus dem Gesichtsfelde hielt. Dr Klein.

Ein alter Vorübergang der Venus vor der Sonne. Herr Sayce hat unter alten assyrischen Inschriften eine gefunden, deren Fragmente von ihm zusammengestellt wurden und nach seiner Übersetzung folgende Stellen enthalten

Der Planet Venus . . .
er ging quer durch . . .
. . die Sonne . . .
quer durch das angesicht der Sonne.

Diese Nachricht soll sich auf einen Vorübergang der Venus vor dem 16 Jahrhundert v. Chr beziehen, der in Babylonien sichtbar war Die alten Babylonier oder Chaldäer müssen sehr gute Augen gehabt haben, ja ein übernatürlich scharfes Gesicht Dies muss man wenigstens so lange annehmen, bis ein neues Täfelchen Inschriften aufgefunden wird, deren Entzifferung etwa folgende Worte gibt

. . . an einem Fernrohre . . .
mit einem Sonnenglase . . .
sah man Venus durch das angesicht der Sonne gehen

Der Meteoriten-Fall zu Pawlowka vom 21. Juli 1882. Am 21. Juli v. J., um 5 Uhr Nachmittags, fiel bei heiterem Himmel unter donnerähnlichem Getose und bei heftigem Wirbelwind auf eine Wiese bei Pawlowka im Gouvernement Saratow ein Meteorit nieder, der 5 Pfund schwer, von polyedrischer Gestalt und mit deutlichen Schmelzspuren bezogen war. Er war etwa 4 cm in den durch anhaltende Trockenheit sehr verhärteten Boden gedrungen.

Kleine Stücke dieses Steines waren Herrn Th. Tschernyschow zugegangen, der dieselben einer mikroskopischen Untersuchung unterzog. Die Grundmasse fand er aus einem krystallinisch-körnigen Gemenge eines Feldspathes und eines Pyroxens bestehend, in dem kleine Körner dieser Minerahen und Olivin porphyrartig ausgeschieden sind. Der Feldspath erwies sich als Anorthit und der Pyroxen war teils Diallag, teils Enstatit oder Bronzit. Die relative Menge der Bestandteile war eine wechselnde, bald herrschte der Feldspath vor, bald die Pyroxenmineralen, und unter diesen hatte bald der Diallag, bald der Enstatit das Übergewicht.

Ausser diesen Hauptgemengteilen liess sich Olivin als hellgrüne Körner nachweisen, ferner in geringer Menge Nickeleisen mit unregelmässigen Umrissen, Magnetkies und Chromit in Körnern.

Der Meteorit von Pawlowka weist demnach eine Mischung auf, die es verhindert, ihn mit irgend einem der bekannten Meteoriten zusammenzufassen. Einige Analogie mit den Eukriten ist zwar vorhanden, auch mit dem Meteoriten von Shergotty liegt eine solche vor, ebenso scharf sind aber auch die Unterschiede: bei den ersteren ist der Pyroxengemengteil Augit, bei den letzteren spielt der Bronzit eine nur untergeordnete Rolle, während den Feldspathgemengteil der reguläre Maskelynit vertritt. Von sämtlichen Meteoriten dürfte dem hier beschriebenen derjenige von Mocs am nächsten kommen. Auch zu den Chondriten kann er trotz der Abrundung einzelner Krystallelemente nicht gezählt werden; denn seine ganze Struktur widerspricht der Zuzählung zu Tschermak's Zertrümmerungsstuffen, da die ausgeschiedenen Mineralien dieselben sind, die auch die Grundmasse zusammensetzen, auch fehlen hier die Kügelchen.

Die Rinde des Meteoriten von Pawlowka ist pechschwarz glänzend und von reihenweis nach verschiedenen Richtungen gruppierten Höckern bedeckt. Die Zusammensetzung der äusseren Schicht erwies sich mit derjenigen des Innern vollkommen identisch, der einzige Unterschied besteht darin, dass nach aussen eine grössere Anhäufung von Chromit sich bemerkbar macht, während das Nickeleisen in geringerer Menge hier vertreten ist als im Innern. Die geringe Dicke der Rinde, die nicht einmal im Querschnitt unterschieden werden kann, muss der Schwerschmelzbarkeit des Anorthits und des Enstatits zugeschrieben werden. (Zeitschr. d. deutsch. geologischen Gesellsch., Bd XXXV, S. 190.)

Bedeckung von c^1 Steinbock durch den Mond. Herr Dr. Stanley Williams berichtet über eine von ihm am 14. September beobachtete Bedeckung

dieses Sternes 4 5 Grösse. Statt plötzlich hinter dem Mondrande zu verschwinden, wurde dieser Stern vielmehr allmählich schwächer und diese Lichtabnahme dauerte ungefähr 1 Sekunde. Die ganze Erscheinung erinnerte den Beobachter an das Verschwinden eines Jupitermondes beim Eintritt in den Schatten, nur ging sie viel rascher vor sich. Das benutzte Instrument war ein Calver'scher Reflektor von 5¼ Zoll Öffnung und die Vergrösserung 110fach.

Jupiter ohne Monde. Am Morgen des 15 Oktober d. J. war der Jupiter scheinbar der ihn gewöhnlich begleitenden Monde beraubt. Diese ziemlich seltene Erscheinung ist in unserem Jahrhundert vorher erst 4 mal beobachtet, nämlich am 23. Mai 1802, am 15. April 1826, am 27. September 1843 und am 21. August 1867. Im Jahre 1826 waren die Monde 2 Stunden, 1843 dagegen nur 35 Minuten, 1867 wieder 1 Stunde 45 Minuten, in diesem Jahre 19 Minuten hindurch, nämlich von 3 Uhr 56 Minuten bis 4 Uhr 15 Minuten nicht sichtbar. Dabei war der erste Mond von der Jupiterscheibe verdeckt, die drei übrigen vor derselben frei. Es bieten diese Phänomene vorzügliche Gelegenheit, die Satelliten unter einander zu vergleichen und die Flecken auf ihnen zu sehen, welche schon Dawes, Secchi u. A. beobachteten. Übrigens ist zwischen dem Auftreten dieser Erscheinung in 1802 und 1826, sowie dem in 1843 und 1867 ein nahezu ganz gleicher Zwischenraum von 24 Jahren weniger 38 resp. 37 Tage. Die übrigen Intervalle sind unregelmässig, so 1826—43. 17 Jahre 165 Tage und 1867—83 16 Jahre 55 Tage.

Die durchschnittliche Lebensdauer der Astronomen. Hierüber hat Herr A. Lancaster in Ciel et Terre einen lesenswerten Artikel publiziert, dem wir das Nachstehende entnehmen.

Aus den statistischen Zusammenstellungen ergibt sich, dass die durchschnittliche Lebensdauer bei denjenigen Menschen, welche sich mit wissenschaftlichen Arbeiten beschäftigen, länger ist, als bei den übrigen. Der Verf. hat sich nun die Aufgabe gestellt zu untersuchen, bis zu welchem Grade dieses Ergebnis auch für die Astronomen richtig ist, wobei er sich auf die Jahreszahl der Geburt und des Todes von 1741 Astronomen von der frühesten Zeit bis zur Gegenwart stützt, die in Houzeau und Lancasters Bibliographie aufgeführt werden. Hieraus ergibt sich als mittlere Lebensdauer 64¾ Jahre. Um die Bedeutung dieser Ziffer zu verstehen, muss man sie mit derjenigen vergleichen, welche die wahrscheinliche Lebensdauer ausdrückt für dasjenige Alter, welches man als den Anfang der astronomischen Laufbahn festsetzen kann. Wird dasselbe zu 18 Jahren angenommen, so ergeben die Mortalitätstabellen, dass ein Mensch in diesem Alter die Aussicht hat, 61 Jahre alt zu werden. Der Überschuss zu gunsten der Astronomen beträgt also 3¾ Jahre. Das ist als Mittelwert betrachtet schon sehr viel, noch deutlicher springt aber der Unterschied in's Auge bei der folgenden Gruppierung, welche sich auf je 1000 Individuen bezieht, die das Alter von 18 Jahren erreicht haben. In der ersten Kolumne gelten die Zahlen für 1000 beliebige Personen, in der zweiten für 1000 Astronomen

Es starben im Alter von	Individuen überhaupt	Astronomen
18 bis 69 Jahren	944	566
70 „ 79 „	42	260
80 „ 89 „	13	126
90 „ 99 „	1	15
100 und darüber	0	3

Hier springt der Unterschied sehr in die Augen. Quetelet hat früher gefunden, dass die mittlere Lebensdauer von 14 der berühmtesten Künstler aller Zeiten 59½ Jahre betrug, von 24 Schriftstellern 65½ Jahre, von 22 Philosophen und Gelehrten 73¹¹/₁₂ Jahre. Lancaster findet seinerseits für die mittlere Lebensdauer von 23 der bedeutensten Astronomen 71¹¹/₁₂ Jahre und schliesst mit den Worten: „Werde Astronom, wenn du lange leben willst!" Derjenige, welcher diesen Rath befolgt, wird nicht nur die Grenzen seines Lebens erweitern, sondern auch im Studium und in der Betrachtung des Himmels weit dauerndere Befriedigung finden als in gewöhnlichen Vergnügungen." Letzteres ist unzweifelhaft richtig, aber der Rat, Astronom zu werden, ist doch nur an denjenigen Leser zu richten, der in der Wissenschaft nur die hohe, himmlische Göttin zu sehen braucht und nicht eine Kuh sucht, die ihn mit Butter versorgt. Er würde sonst zu seinem Schaden erfahren, dass die Ergebnisse der Statistik auf ein einzelnes Individuum keine Anwendung finden.

Lage und Grösse des Saturnringes (nach Bessel)

April 20	Grosse Achse der Ringellipse	38″11″, kleine Achse 16″85″
	Erhöhungswinkel der Erde über der Ringebene	26° 14′5′ südl.
	Mittlere Schiefe der Ekliptik April 20	23° 27′ 15″51″
	Scheinbare „ „ „ „	23° 27′ 7″20′
	Halbmesser der Sonne „ „	15′ 55″7″
	Parallaxe „ „	8″81″

Fernrohr, 42 Linien Objektivdurchmesser, 4½ Fuss Brennweite, terrestrische und astronomische Vergrösserungen 54, 72, 108, 216 und 270fach, sowie 2 Sonnen- und 1 Venusglas, aus dem Atelier von Reinfelder & Hertel, ist zu verkaufen, mit oder ohne Stativ. Frc.-Anfragen sub F 42 besorgt die Verlagsbuchhandlung dieser Zeitschrift.

Zu verkaufen:

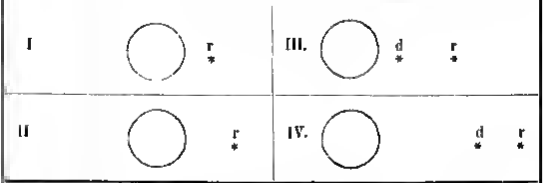
Ein Refraktor von 5 pariser Zoll freier Öffnung, mit Sucher, 7 Okularen, 2 Sonnengläsern und vorzüglichem Stativ mit grober und feiner horizontaler und vertikaler Bewegung. Die Achromasie und Bildschärfe des Instruments ist ungewöhnlich grosse.

Ein Passageinstrument von Troughton, tragbar, mit Zubehör, in Mahagonikasten verschliessbar. Objektiv von 18‴ Öffnung und 18 Zoll Brennweite, Höhenkreis 7 Zoll Durchmesser, lässt durch Nonien Minuten ablesen, 2 Libellen etc. Preis billigst.

Reflektanten wollen sich zur Weiterbeförderung ihrer Briefe an die Verlagsbuchhandlung von **Karl Scholtze,** Leipzig, Emilienstrasse 10, wenden.

Stellung der Jupitermonde im April 1884 um 11h mittl. Greenw. Zeit.

Phasen der Verfinsterungen



| Tag | West | | |

Planetenstellung im April 1884.

Berlin Mittag	Geocentr. Rektaszension	Geocentr. Deklination	Kulmination
	h m s	° ′ ″	h m
	Merkur		
5	1 24 0 62	+ 8 45 54 1	0 28
10	2 1 30 80	13 16 24 4	0 45
15	2 36 49 46	17 9 5 6	1 1
20	3 7 36 73	20 4 1 6	1 12
25	3 31 43 82	21 54 27 3	1 16
30	3 48 1 92	+22 41 27 6	1 13
	Venus.		
5	3 47 27 42	+22 14 48 6	2 51
10	4 10 34 91	23 57 14 7	2 54
15	4 33 41 08	24 45 22 2	2 58
20	4 56 42 21	25 39 9 2	3 1
25	5 19 26 87	26 17 44 3	3 4
30	5 41 44 45	+26 41 18 7	3 7
	Mars		
5	8 34 43 34	+21 33 45 2	7 28
10	8 39 58 43	21 4 56 5	7 23
15	8 45 55 75	20 33 13 6	7 19
20	8 52 30 14	19 58 30 7	6 57
25	8 59 37 41	19 21 15 9	6 44
30	9 7 13 66	+18 41 1 5	6 32
	Jupiter		
7	7 48 17 09	+21 44 30 7	6 44
17	7 51 15 66	21 36 39 7	6 7
27	7 55 21 37	+21 25 34 7	5 32

Berlin Mittag	Geocentr. Rektaszension	Geocentr. Deklination	Kulmination
	h m s	° ′ ″	h m
	Saturn		
7	4 20 38 78	+19 55 47 8	3 16
17	4 24 57 74	20 7 53 7	2 41
27	4 29 44 39	+20 20 8 2	2 6
	Uranus.		
7	11 43 32 55	+ 2 38 49 7	10 39
17	11 42 11 58	2 47 30 2	9 58
27	11 41 2 35	+ 2 54 27 5	9 18
	Neptun		
5	3 10 6 61	+15 58 22 6	2 14
17	3 11 44 28	16 5 15 6	1 28
25	3 12 58 43	+16 10 0 6	0 57

	h	m	Mondphasen.
April	2	10	10 6	Erstes Viertel
„	10	0	37 7	Vollmond
„	13	8	—	Mond in Erdferne
„	18	4	48 3	Letztes Viertel
„	25	3	51·2	Neumond
„	26	22	—	Mond in Erdnähe

Sternbedeckungen durch den Mond für Berlin finden im Monat April 1884 nicht statt

Verfinsterungen der Jupitermonde 1884
(Austritt aus dem Schatten)

	1. Mond		2. Mond	
April 1	18h 27m 45·4s	April 7	14h 0m 11s
„ 3	7 56 40·8	„ 18	5 52 40·4
„ 10	9 52 8·5	„ 25	8 27 40·0
„ 17	11 47 37·3		
„ 18	3 16 27·8		
„ 24	13 48 7·1		
„ 26	8 11 57·2		

Planetenkonstellationen. April 2 17h Venus in der Sonnennähe. April 3 8h Jupiter mit dem Monde in Konjunktion in Rektaszension. April 4 5h Mars mit dem Monde in Konjunktion in Rektaszension. April 5 11h Merkur im aufsteigenden Knoten. April 8 1h Uranus mit dem Monde in Konjunktion in Rektaszension. April 10 Mondfinsternis, unsichtbar bei uns. April 10 1h Merkur in der Sonnennähe. April 12 17h Venus mit dem Saturn in Konjunktion in Rektaszension. April 14 14h Jupiter in Quadratur mit der Sonne. April 20 3h Merkur in größter nördl. heliocentrischer Breite. April 20 21h Merkur mit Neptun in Konjunktion in Rektaszension. April 24 20h Venus in größter nördl. heliocentrischer Breite. April 25 Sonnenfinsterne, unsichtbar bei uns. April 26 9h Neptun mit dem Monde in Konjunktion in Rektaszension. April 30 12h Merkur mit dem Monde in Konjunktion in Rektaszension. April 27 8h Saturn mit dem Monde in Konjunktion in Rektaszension. April 28 9h Venus mit dem Monde in Konjunktion in Rektaszension. April 30 18h Jupiter mit dem Monde in Konjunktion in Rektaszension.

(Alle Zeitangaben nach mittlerer Berliner Zeit.)

Druck von Metzger & Wittig in Leipzig

Digitized by Google

Verlag v. Karl Schulze Leipzig

Druck v. H. Arnold Leipzig

Das neue grosse Aequatorial (System Löwy) der Pariser Sternwarte.

Stand der periodischen Kometen bis Ende S. 162. — Beobachtungen des Mars 1877 am 26zölligen Refractor zu Washington. S. 165. — Bemerkungen zur Topographie der Mondoberfläche. Von Dr. Julius Schmidt in Athen S. 156. — Ueber die Atmosphäre des Jupiter S 154. — Der grosse südliche Komet von 1843 S. 157 — Die Sonnenfinsternisse des Schaltjahres unter der Regierung des Kaisers Tschang-chang S 163 — Einige Bemerkungen über die Leistungen kleiner astronomischer Fernrohre. Von Dr. Hermann J. Klein. S. 177. — Migowa N. S. 96, 180. — Die Annäherung der Oerter von Sonnenspuren. S 158. — Die Planetenerscheinungen des Monats December 1878. S 164. — Johann von Lamont S 191 214 — Verzeichniss für Freunde der Himmelsbeobachtung. Von Dr Hermann J Klein S. 201. — E. Suisse über Migowa N. S. 204 — Beobachtungen von Sonnenflecken und Fackeln zu Kew von Januar bis März 1878. S. 208. — Beleuchtungen zwischen den Farben und Grössen der Sterne. Von Dr. Julius Schmidt in Athen S 217. — Professor H. Draper's methode Methode zur Bestimmung der Brennpunkte und der Abweichungskreise eines Fernrohrobjectives für Strahlen verschiedener Brechbarkeit. S. 221. — Der Mt Hamilton und das Lick-Observatorium. S 233 — Tafeln zur Bestimmung der Lage der Localgewässer für den Mond S. 231. — Lunarbeobachtungen auf der englischen Expedition nach Sumatra S. 264 — Das neue auf der Sternwarte zu Strassburg aufgestellte Aequatorial. S. 237 — William Lassell S. 245 — Bemerkungen zu Grubb's Cassegrain-Transitinstrument. S 247 — Die Doppelsternmessungen des Admiral Smyth S. 307 265 — Die Stellungen der Saturnsmonde S 254 — Bahnbestimmung zweier am 12. Januar 1878 in Böhmen und an den angrenzenden Ländern beobachteten Feuerkugeln. S. 255. — Die veränderliche Nebelmasse im Sternbilde des Orion S. 265 102 106. 147 172. 196 197 265. — Stellung der Jupitersmonde 43 47 87 107 131 151 179. 199. 222 243. 267 — Planetenstellung S. 34. 44 62 86 106. 126. 152 176 200 222 244 266

12 Lithographa. Beilagen.

Inhalt des XIV Bandes

Zeichnungen der Marsoberfläche. S. 1 — Die Rotation des Jupiter S 2. — Saturn am 8 oste Ring im gegenwärtigen Jahre. S. 4. — Der Komet 1 1880 S 8 — Bahnbestimmung zweier am 12 Jan. 1879 in Böhmen und den angrenzenden Ländern beobachteten Feuerkugeln. (Schluss.) S 11 — Die wichtigsten interessantesten Himmelsnebel und Nebelflecke etc. S. 18 122 159 176. 271 — Metallische Eruptive auf der Sonne am 31 Juli 1880. S 25. — Das Spectrum des Magnesiums und die Constitution der Sonne S 37 — Jupiter S 30 — Die Spectral-Literatur des Monates. S 35. 64. — Die Veränderungen in der Nebelflecken und der Leistungsfähigkeit an Fernrohren S 41 — Messungen des relativen Helligkeitsunterschiedes der Sterne auf der Sternwarte zu Cambridge-in Mass in den Jahren 1878 und 1879 S 49 — Veränderungen auf der Mondoberfläche und für genauer Lagenau Von Dr Herm. J Klein S 54 — Unsere Kenntnisse von den Cometen der Perioden Schulze. S. 61 — M Perrotin S. 62. — Fernrohre für spectralphotometrische Untersuchungen. S 76. — Beobachtungen über den Zodiakal-Licht S 81 — Untersuchungen über die Bahnverhältnisse des Meteorites Orgueil in Frankreich am 14 Mai 1864 Von G v Niessl. S 85 110 129 — Zum Mondrätsel. Geschichtliches der Auffindung des Planeten Uranus. S 87 — Mündle betreffend die Leistungsfähigkeit kleiner Fernrohre Von Obelisk W Seligen S 97 170. — Ueber die Wirkung des Spiegelteleskopes und Refractores Von F Wagner S. 99 135 — Zur Constitution der Sonne. S 104 — Darstellungen von Sonnenflecken Gruppen S 121 — Beobachtung einer bekannten Störung in Bilde des kleinen Kundes S 156 — Astronomisches aus Amerika. Von Dr Geo W Hoshal S 143 — Die Kometen des Jahres 1858 und 1880 — Kometenbeobachtungen. Von Dr. Carl Hornig. S 149 — Die Reibung durch Ebbe und Fluth und die Schwächung der Sonnenrotation. S 161 — Die Fixsternwarte zu Pisani S. 169 — Die starken Vergrösserungen bei der praktischen Astronomie. Von C Flesch. S. 173 — Die schwachen Sterne zwischen z und ζ Lyrae Von Dr Klein S 175. — Spectroscopische Untersuchungen der Fixsternbewegungen. S. 181 — Ueber die Spectralbilden des Eisens in der Sonne S 184 — Astronomische Impressionen S 183. — Weitere Beobachtungen des Kometen h 1881 S 186 — Verzeichnebahnbestimmungen zur Ermittlung der Sonnenparallaxe 4 202 — Die Bewegungsverhältnisse in den dreifachen Sternsystem ζ in Krebs S. 204 200 — Der Mercurs-Durchgang 1881 Nov 7 4 26" — Das Stern-Observatorium S 217 — Die Thätigkeit des Dearborn-Observatoriums zu Chicago S 214 — Schiaparelli neue Rotationszeiten Obst die Kotationsaxe und die Topographie des Planeten Mars während der Opposition 1879 S 203 — Weitere Beobachtungen des Cometen h 1881 S 225 — Rätselhafte schwarze Punkte auf und bei dem Ringgebirge Copernicus S 229 — Visibacke Sterne Von S W Burnham S 232. — Die grosse Sternwarte bei Nizza S 248. — Einige Bemerkungen des Herrn E. Weiss über Meridianbeobachtungen S 244 — Nachweis eines Fehlers in der Mondtheorie Von E F Jul Schmidt. S 255 — Spectroscopisches Beobachtungen des Kometen h 1881 auf der Sternwarte zu Brüssel. S. 247 — Spectroscopisches Beobachtungen des Kometen h 1881 angestellt am Astrophysikalischen Observatorium in O Gyalla S 246 — Das partielle Mondfinsternis 1881 Dec. 5 S 252. — Ueber das Farbenwechsel von α Ursae majoris S 253 — Beobachtungen über den Verlauf der Sonnenthätigkeit. S 261 — Die dunklen Flecke in Innern der Umbrung des Alphonsus auf dem Mond. Von Dr Herm J Klein. S 264 — Einige Bemerkungen zur Meteorographie Von Dr A v Hasenkamp in Pauls S 268. — Nochmals die schwachen Sterne zwischen ζ und ζ Lyrae S 270

Veränderte Beobachtungen S 21. 46 88–90 114 130 164 167 208 234 245 276 — Planetenstellung S 24 48 72. 88. 130. 144 166. 192. 216. 240. 260. 280. — Stellung der Jupitersmonde S. 71 95 119 143. 167 191 215 239 259 276

18 Lithographa. Beilagen

Inhalt des XV Bandes

Ueber die Mondlandschaft. Kyrinus N Von Dr J F Julius Schmidt. S. 1 — Einige Bemerkungen zu dem Beobachtungen des Herrn Direktor Schmidt. Von Dr Hermann J Klein. S 10. — Neue Untersuchungen über den Planeten betreffs seine Ringe und neuen Trabanten S 11 — Zur physikalischen Beschaffenheit der Kometen S 19 — Ueber die neue Spektroskop mit gerader Durchsicht S 17 — Ein neues astrophysikalisches Observatorium in Hershey bei Staatsregierung S 29 — Beobachtungen über den Doppelstern Messier auf dem Mond. Von Dr. klein. S 31 — Das Licht des Kometen S 37 — Ueber Fernrohrgelb Von Terwald Kühl S 40 — Untersuchungen über das Object und die Mikrometer des 26zölligen Refractors zu Washington S 58 — Die Veränderlichkeit der Doppel-Sternweite gegen den Baronn Dombrowski. S 54 — Zur Kenntniss des Aetzgrades Spectren. S 60 — Die Gebäude der alten Sternwarte zu Ofen S. 59 — Das Newton'sche Gesetz der Anziehung und die Bewegungen der Himmelskörper S 64 85. — Das Tropen im Orion S 71. Die wichtigsten und interessantesten Sternhaufen und Nebelhaufen mit besonderer Berücksichtigung der schon in gewöhnlichen Teleskopen sichtbaren Objekte S 80 128 — Zur Konstitution der Sonnenkörpern. S. 81 — Das Rangbridge Planet. S. 83 — Das grosse Fleckystadium des Marie-Sternwarte zu Pola. S 84 — Schiaparelli's weitere Beobachtungen des Planeten Mars, während der Oppositionen 1879 1880 und 1881–1882 S 101 — Die Schweife der Kometen 1881 III und IV. S 103. — Ueber einen rechenmässigen Refraktor von Rabsteiner & Hertel in München. Von Dr Klein S. 107 — Die astronomische Sektion und der geographischen Gesellschaft S 110. — Johann Karl Friedrich Zöllner S 128 — Ueber das Licht der Kometen Von Dr Karl Bauman S 127 — Ein Observatorium für Kunstenthusiasten. S 140 —

Wundersame Leistungen von Teleskopen. S. 141. — Dr. Karl Rossels, der Stifter [illegible] in Hamburg. S. 140. — Die Polhöhe der Pariser Sternwarte im Jahre 1881. S. [illegible] im Frühling 1881. S. 384. — Ueber einige Bilder der Mondoberfläche. Von Dr. [illegible] Clark'sche Riesenrefraktor für Pulkowa. S. 161. — Henry Drapers Photographie des Orion-[illegible] — Das Spektrum des Kometen Wells. S. 174. — Methoden und Apparate zur Beobachtung [illegible] Dr. Hugo Schröter. S. 177. — Die Schätzung der Sonnen-Klarheit. S. [illegible] — Die Mondkarte von Lohrmann. 17. Mai 1881. S. 187. — Ueber einige vulkanische Formationen auf dem Monde. Von Dr. Klein. S. [illegible] — Die helle Linie im Norden des Ringgebirges Agrippa auf dem Monde. S. 194. — Das Spektrum des Kometen Wells. Von Dr. H. Hasselberg. S. 206. — Die Astronomie der alten Aegypter. S. 217. 234. — Der Vorübergang der Venus vor der Sonnenscheibe am 6. Dezember 1882. Die systematische Nachforschung nach neuen Kometen. S. 221. — Beobachtung des Kometen Wells am Tage. S. 225. — Zur Bestimmung der Alterer Sonnenflecken-Perioden. Von Professor G. Fritz. S. 237. — Ein neuer veränderlicher Stern vom Algol-Typus. S. 238. — Astronomie- [illegible] Observatorien und Beobachter. S. 242. — Professor Th. Meyerhöfers astrophysikalische Beobachtungen der Sonne. S. 245. — Schröters Beiträge zur genaueren Kenntnis und Beurteilung des Planeten Mars. S. 254. 270. — Zur Statistik des Asteroidengürtels. S. 257. — Beobachtungen des neuen Sterns im Schwan aus 1670 auf der Sternwarte zu Dun-Echt. S. 261. — Die Beobachtungen des Venusdurchgangs durch die deutschen und [illegible] Expeditionen. S. 266. — Der grosse Komet. S. 281. — Die Meteoriten von Mexiko. Von Eduard Dahl. S. 286.

Vermischte Nachrichten. S. 12. 48. 70. 94. 116. 143. 166. 190. 212. 238. 264. 289. — Planetenstellungen. S. 24. 48. 72. 96. 120. 144. 168. 192. 216. 240. 264. — Stellung der Jupitermonde. S. 23. 46. 71. 95. 119. 143. 167. 191. 215. 239. 263.

16 Lithograph. Beilagen, darunter eine Doppel Tafel.

Inhalt des XVI Bandes.

Das Zeichnen in der Astronomie. S. 1. — Untersuchungen über den südlichen Kometen vom Monat Februar 1880. S. 3. — Die Beobachtung der Nebelflecke. S. 5. — Die Hallig-Gelehrtenzange in den verschiedenen Teilen des Sternspektrums bei abnehmendem Lichte der Sterne über dem Horizonte. S. 19. — Wiederherstellung der mechanischen Energie des Weltalls. S. 13. — Der grosse Zodiakstern no Prinzessin. S. 26. — Neue Bestimmung der Masse des Planeten Jupiter. S. 27. — Der grosse Septembar Komet 1882. S. 29. — Zur spektroskopie des grossen Septemberkometen 1882. S. 35. — Spektroskopische Beobachtungen der sonderbaren Sterne. S. 49. — Die Meteoriten aus Mexiko. S. 53. — Simultanbeobachtung des Kometen Wells. S. 55. — Emil Plantamour. S. 57. — Sternhaufen und Nebelflecke. S. 84. — Errichtung einer grossen Privatsternwarte in Odessa. S. 76. — Photographie der Sonnenkorona. S. 74. — Wolfgang Heinrich Olbers. S. 77. — Der Lichtraum von den Planeten Venus bei Beginn des Vorübergangs am 6. Dezember 1882. S. 78. — Zur Erklärung des Leuchtens der Nebel. S. 89. — Dahn Lockyer's Dissoziationshypothese. S. 93. — Ueber die Mittel und Wege zu besserer Kenntnis vom inneren Zustande der Erde zu gelangen. S. 95. 114. — Die astronomische Photographie. S. 97. — Ueber die astronomische Expedition zur Beobachtung des Venus-Durchganges. S. 104. — Mitteilungen aus den Sitzungsberichten. S. 112. — Das Washburn-Observatorium zu Madison. S. 131. — Der neue Refraktor des astrophysikalischen Observatoriums in O Gyalla. S. 124. — Erinnerungen zur Geschichte des Fraunhofer'schen Fluss- und Kronglases in München. S. 129. 146. 182. 204. — Die Arbeiten auf der Sternwarte des Harvard-College zu Cambridge Ma. S. 138. — Das Observatorium des verstorbenen Dr. Henry Draper. S. 146. — Die Bewegung des Merkurperihels. S. 147. — Photometrische Messung der Macre des Mondes und einiger benachbarter Lichtquellen. S. 151. — Die Sichtbarkeit der dunklen Seite des Venus. S. 155. — Ueber die mechanische und physische Konstitution der Sonne. S. 167. — Weitere Beobachtungen über das Doppelgestirn Monzier. S. 173. — Die wichtigen und interessanten Stern-Durchgänge. S. 180. — Merkungen zu den Sternzeiten. S. 117. — Das Washburn-Observatorium zu Madison. S. 131. — Der neue Refraktor des astrophysikalischen Observatoriums in O Gyalla. S. 124. — Erinnerungen zur Geschichte des Fraunhofer'schen Flint

Für Gebildete aller Stände!

SIRIUS

Zeitschrift für populäre Astronomie

Herausgegeben unter Mitwirkung
hervorragender
Fachmänner und astronomischer Schriftsteller.

Redakteur Dr Hermann J. Klein in Köln

Band XVII oder neue Folge Band XII.

3 HEFT.

Leipzig 1884.
Karl Scholtze

SIRIUS.

Zeitschrift für populäre Astronomie.

Centralorgan für alle Freunde und Förderer der Himmelskunde.

Herausgegeben unter Mitwirkung

hervorragender Fachmänner und astronomischer Schriftsteller.

Redaktion: Dr. **Hermann J. Klein** in Köln.

XVII. Jahrgang (1884).

(Neue Folge Band XII.)

Monatlich 1 Heft.

— Preis des ganzen Jahrganges 10 Mark —

Einzelne Semester können nicht abgegeben werden.

Um Ihnen die Reichhaltigkeit unserer Zeitschrift vorzuführen, lassen wir nachstehend den Inhalt des XII—XVI. Bandes folgen:

Inhalt des XII. Bandes.

Physische Beobachtungen des Mars in dessen Polarlicht 1877. S. 1. — Die Fernrohre auf der Ausstellung wissenschaftlicher Apparate im South Kensington Museum zu London. S. 9. — Franz v. Paula Gruithuisen und seine astronomischen Beobachtungen. S. 12. 35. 53. 83. 111. 123. — Zusammenstellung der Planeten- und Kometen-Entdeckungen im Jahre 1671. S. 17. 33. — Anhaltender Zustand der Ruhe auf der Sonnenoberfläche. Von Dr. Kennels. S. 29. — Ueber das Spectrum der Corona. S. 21. — Neue gummöse und zymotische Gärungsstoffe des Erdkörpers. S. 23. — Die Neubildungen beim Hyginus auf dem Monde. S. 29. — Classification der Doppelsterne. S. 33. — Der Planet Vulkan. S. 42. — Die Entstehung der Protuberanzen durch chemische Prozesse. S. 51. — Saturn und sein Ring im gegenwärtigen Jahre. S. 60. — Die älteste arabische Himmelskugel. Von Dr. Remele. S. 62. — Gedanken über den Ursprung des Thierreiches. Von Torrald Fehl. S. 73. — Ueber die Farben der Sterne. S. 76. — Zur Geschichte der Fernröhre. Von E. Gann. S. 85. 101. 134. 169. 241. — Unsere veränderte und vergessene Sternwarte. S. 97. 121. 165. 184. 193. — Hyginus N. S. 114. — Weitere Ergebnisse der letzten Sonnenfinsterniss-Beobachtungen. S. 125. — Einige merkwürdige Bildungen auf der Oberfläche des Jupiter. S. 145. — Bemerkungen zur Topographie der Mondoberfläche. S. 148. — Die Vertheilung der Sterne im Raume. S. 150. — Ueber die Natur der Nebelflecke. S. 155. — Ueber die Farben der Doppelsterne. S. 177. — John Birmingham's Katalog der rothen Sterne. S. 178. 209. 222. 251. — Die Frage der Veränderlichkeit des Sonnendurchmessers. Von Dr. Karl Bauschl. S. 196. 211. — Ueber J. H. Schröter. S. 208. — Ueber die wahrscheinliche Constitution der Kometen-Schweife. S. 230. — Weitere Beobachtungen des Hyginus N. S. 236. — Notiz zur Meteorographie. S. 249. — Ueber den Saturnsring. Von L. Trouvelot. S. 249. — Die totale Sonnenfinsterniss am 11. Januar 1880. S. 256. — Unsere Sternwarten. Von Dr. N. von Konkoly. S. 265. — Die Uebereinstimmung von Kometen- und Meteorschwärmen. S. 273. — Beobachtungen absorbirender Dämpfe auf der Sonne. S. 282.

Vermischte Nachrichten: S. 10. 40. 96. 96. 117. 141. 162. 187. 212. 231. 256. 285. — Planetenstellung: S. 24. 48. 72. 96. 120. 144. 168. 192. 216. 240. 264. — Stellung des Jupitermondes: S. 22. 47. 71. 95. 119. 140. 161. 191. 216. 238. 262. 287.

12 Lithographien, Beilagen, darunter eine Doppel-Tafel.

Inhalt des XIII. Bandes.

Die rothe Wolke auf dem Planeten Jupiter. S. 1. — Die Durchmesser der Planeten Venus und Mars. S. 3. 28. — Ihr Maiserit von Estherville, (Iowa.) S. 14. — Saturn und sein Ring im gegenwärtigen Jahre. S. 16. — Entdeckung und Beobachtung eines neuen Gas-Nebels. S. 22. — Beobachtung weißerartiger Bewegungen an dem Schweife von Cygner's Komeien 1656. S. 21. — Ueber die Temperatur der Sonne. S. 21. — Nach einige Bemerkungen zu den Gebirgsformationen und Höhen örtlich von Endymion auf dem Monde. S. 34. — Ein neuer Katalog der Declinationsbestimmungen für 1416 Fixsterne. S. 35. — Die Photographie der Himmelskörper von J. Norman Lockyer. S. 43. — Die Bildung der Mondoberfläche von Fludeln. S. 53. 79. — Der Meteorschauer in Schlesien. S. 60. 82. — Ein periodisch veränderlicher Nebelfleck. S. 62. — Neue Doppelsterne. Beobachtungen S. 68. 109. 159. — Photographien der Stern-Spectra. S. 65. 74. — Wirbelstürme auf der Sonne. Von J. Köhl. S. 69. — Ueber das in der Opposition des Jahres 1853 und 1881 auf der Oberfläche des Planeten Jupiter beobachtete rothen Fleck. S. 92. — Hyginus N. S. 98. 182. — Sabbeobachtung einer am 18. Juli 1879 in Modena, Schanen und Schlesien beobachteten Feuerkugel. S. 94. 113. — Ueber das neues Wasserstoffhaus und die Spectra der weissen Fixsterne. S. 103. — Ueber die Vertheilung der mit bloßem Auge sichtbaren Sterne am Himmelsgewölbe. S. 112. — Untersuchungen über den grossen südlichen Kometen von 1880. S. 113. — Ueber die Spectralanalyse. S. 120. — Christine August Friedrich Peters. S. 133. — Ueber den Verlauf der Sonnenthätigkeit in den Jahren 1871 und 1878. S. 134. — Eigenes Licht des Planeten Jupiter. S. 139. — Die Helligkeit des Planeten Frigga (15). S. 140. — Die Prismarplan der Spectralanalyse

Neue Folge Band XII. Heft 6

SIRIUS.

JUL 5 1884

Zeitschrift für populäre Astronomie.

Zentralorgan für alle Freunde und Förderer der Himmelskunde.

Herausgegeben unter Mitwirkung

hervorragender Fachmänner und astronomischer Schriftsteller

von Dr. HERMANN J. KLEIN in Köln.

Juni 1884.

Wissen und Erkennen sind die Freude und die Berechtigung der Menschheit. Kosmos.

Inhalt Kritische Darstellung der Sonnenflecken Theorien S 121 — Messungen der Sonnenwärme S 125 — Beobachtungen am Planeten Saturn S 129 — Spektroskopische Untersuchung einiger lichtschwachen Sterne S 132 — Über die astronomischen Verhältnisse bei dem Meteoritenfall von Mócs in Siebenbürgen am 3 Februar 1882 S 135 — Vermischte Nachrichten Verteilung der Flecken Eruptionen Fackeln und Protuberanzen auf der Sonne im Jahre 1882 S 139 — Die Polarflecke der Venus S 140 — Venus S 140 — Venus S 141 — Der Krater Timocharis auf dem Monde. S 141 — Uranus S 141 — C W Noesta S 141 — Inserate S 143 — Planetenstellung S 144

Kritische Darstellung der Sonnenflecken-Theorien.

Von Dr. J Bauschinger

1

Unmittelbar bei Beginn der teleskopischen Aera der Astronomie, also vor beinahe dreihundert Jahren, sind auf der Sonne die sogenannten Sonnenflecken beobachtet worden, welche unter allen Entdeckungen, mit denen jene Epoche die Anschauungen der Astronomie bereichert hat, am spätesten wirkliches Eigentum der Wissenschaft geworden sind; man kann sogar sagen, dass sie erst in unseren Tagen jene Aufmerksamkeit der Forschung erregt haben, die ihrer Bedeutung für unsere Erkenntnis entspricht Abgesehen von dem natürlichen Interesse, das sich noch in der Entdeckungsperiode an dieselben knüpfte, vergingen oftmals viele Jahrzehnte, ohne dass auch nur ein Forscher mit denselben beschäftigt hätte. Erst in den letzten zwanzig Jahren, nachdem eine glänzende Entdeckung ihre Wichtigkeit und ihre Bedeutung auch für andere Wissenschaften nachgewiesen und den Bann der Unerforschlichkeit ihrer Natur gebrochen hatte, wandte sich ihnen das allgemeine Interesse zu, und zwar in dem Masse, dass sie als Hauptobjekte in das Forschungsgebiet einer ganz neuen Wissenschaft, der Physik der Sonne, eingetreten sind Die Arbeit dieser kurzen Zeit hat die Schwierigkeiten, welche die vergangenen Jahrhunderte für unüberwindlich hielten, zum Teil beseitigt, aber nur zum Teil; denn über die eigentliche Natur und Entstehungsweise der Sonnenflecken, deren Erkenntnis so enge mit der Konstitution des Sonnenkörpers selbst verknüpft ist, stehen noch viele Hypothesen einander gegenüber, deren jede mehr oder minder den Beobachtungen gerecht

erkennen vermag So ist, um nur Einiges zu erwähnen, an dem Yale-Heliometer neu die Anbringung eines grossen Handrings mit innerer Verzahnung, zur leichtern und bequemeren Positionsdrehung des Fernrohrs durch Übersetzungen, neu ist die Beleuchtung der Objektivschieberteilung und des Thermometers, sowie die der Deklinations- und Positions-Mikroskope, neu ist die Ablesung der Deklination vom Okulare aus etc Dass die „Cylinderführung“ nicht von Merz, sondern von Repsold ein- und ausgeführt worden ist, ist in der Zeitschrift f. Instr.-Kunde bereits berichtigt worden dass auch von einer Wiege des Fernrohrs beim Heliometer keine Rede sein kann, wird aus der nachfolgenden Beschreibung sich von selbst ergeben Beides hätte bereits aus der auch in sonstiger Beziehung beachtenswerten Monographie „Theorie des Heliometers“ von H Seeliger*) Seite 5 Anm 2 und besonders S. 101—102 entnommen werden können, aber obwohl diese Schrift in technischer Beziehung die verlässigsten Angaben bietet, weil ihr Verfasser von Repsold selbst die nötigen Aufschlüsse erbeten und erhalten hat, so scheint sie merkwürdiger Weise bis jetzt wenig beachtet worden zu sein, selbst Bruenow hat sie in seinem Werke „Lehrb. der sphär Astronomie“ (Berlin 1881) bei Angabe der Heliometer-Literatur auf S 575 nicht einmal citiert, und hat in der Theorie des Heliometers überhaupt auf die Repsold-Merz'sche Konstruktion nicht die mindeste Rücksicht genommen, ja sie nicht einmal erwähnt Und doch glaube ich ohne Übertreibung behaupten zu dürfen, dass in dieser Konstruktion alle Fortschritte und Errungenschaften der astronomischen Präzisions-Mechanik und -Technik vereinigt und gleichsam verkörpert sind. Denn infolge seiner parallaktischen Montierung und Aufstellung realisiert und zeigt das Repsold'sche Heliometer alle jene Vorzüge der „deutschen“ Äquatorialkonstruktion, als deren vollkommenster Typus und Muster je unbestritten gerade die Äquatoriale Repsold's gelten; als mikrometrischer Messapparat aber vereinigt es in sich auch die bei Meridiankreisen und überhaupt bei allen sonstigen Mikrometer-Messapparaten erzielten Verbesserungen, und endlich und überdies bedingt seine Doppelstellung als Äquatorial und als Mikrometer noch eine Reihe komplizierter Mechanismen, die in dieser Form als ihm eigentümlich gelten dürfen, und sonach ist es nicht zu viel behauptet, wenn man das Repsold'sche Heliometer als das vollendetste Werk der astronomischen Technik bezeichnet, das auch abgesehen von seinem praktischem Werte vollen Anspruch auf allseitiges Interesse, zumal in technischen Kreisen, erheben darf

Aus diesen Gründen bringen wir in Nachfolgendem eine genaue und detaillierte Beschreibung und Zeichnung des Yale-Kollege-Heliometers, die insofern als durchaus zutreffend und verlässig gelten dürfen, als mir von den Herren Repsold jede gewünschte Erklärung bereitwilligst gegeben und der technische Teil noch obendrein von ihnen vor dem Drucke einer gefälligen Durchsicht unterzogen worden ist

Im Interesse nichtastronomischer Leser werde ich jedoch nach Waldo's Vorgange einige theoretische und geschichtliche Bemerkungen über das Heliometer vorausschicken, zu denen ich die bereits citierten Werke und Artikel, besonders aber die Schrift Seeliger's benutzen werde.

*) Leipzig, W. Engelmann, 1877.

I. Geschichtliche und theoretische Bemerkungen über die Heliometer.

Das Heliometer wird von Waldo definiert „als eine Messmaschine, in welcher die Bilder zweier Sterne oder anderer himmlischer Objekte behufs der Messung ihrer gegenseitigen Distanz und Position, (oder nach Umständen auch ihres Durchmessers) in dem teleskopischen Felde nach folgender Methode über- und nebeneinander gelegt werden. Ein gewöhnliches Objektiv wird in der Richtung eines seiner Durchmesser durchschnitten, und die beiden so entstandenen Hälften werden eigens gefasst und an zwei Schlitten befestigt, so dass sie mittelst Schrauben längs und parallel der Schnittlinie in entgegengesetzter Richtung bewegt werden können, während der Beobachter durch das Okular die Bilder betrachtet." So lange beide Objektivhälften einen einzigen Kreis bilden, d. i. so nebeneinander stehen, dass ihre idealen*) Mittelpunkte zusammenfallen, wird man im Fernrohr von einem Gegenstande, auf den es gerichtet ist, z. B. der Sonne, nur ein einziges Bild sehen —

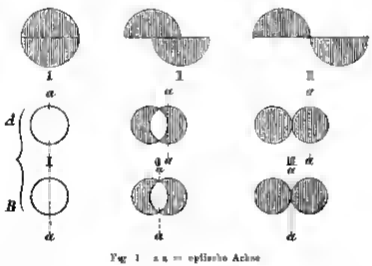


Fig. 1. a a = optische Achse.

in der Richtung von dem Mittelpunkt des Objektivs nach dem Brennpunkte, d. i. in der optischen Achse. Verschiebt man aber die eine Objektivhälfte, während die andere ihren Platz beibehält, oder verschiebt man (wie dies bei den neuesten Konstruktionen stets der Fall ist) beide Hälften gleichzeitig entgegengesetzt um eine bestimmte Anzahl von Schraubenwindungen, so giebt jede Objektivhälfte ihr eigenes Bild, und zwar derart, dass beide Bilder mit zunehmender Entfernung der Objektivhälften mehr und mehr auseinander gehen und schliesslich (jedes mit der Hälfte der anfänglichen Helligkeit) nebeneinander zu liegen kommen, wie dies unsere vorstehende Figur veranschaulicht.

In der ersten Horizontalreihe sehen wir in I die beiden Objektivhälften zu einem Kreise vereinigt, in II sie zur Hälfte, in III ganz (tangential) auseinandergerückt. Diesen drei Stellungen entsprechen die in A und B unter I

*) Ihre realen Mittelpunkte sind wegen des Durchschnitts nicht mehr vorhanden.

Digitized by Google

II und III gezeichneten Bilder, die in A dann, wenn nur eine Objektivhälfte verschoben wird, während die andere ihren Platz behält, die in B dann, wenn beide Hälften gleichzeitig entgegengesetzt verschoben werden. Unter I haben wir ein Bild, mit vollem Glanze, unter II liegen die beiden Bilder teilweise über-, teilweise nebeneinander, wo sie einander decken, ist der volle Lichtglanz noch vorhanden, wo sie auseinanderrücken, ist derselbe etwa auf die Hälfte reduziert, unter III liegen beide Bilder nebeneinander, und ist sonach ihre Helligkeit*) (Lichtstärke) genau um die Hälfte des ursprünglichen Lichtglanzes vermindert.

Aus vorstehender Darstellung ergiebt sich von selbst, dass man den Betrag der Verschiebungsgrösse beider Objektivhälften und bez ihrer Bilder genau abmessen kann, wenn man den Wert einer Schraubenumdrehung in Sekunden kennt, und die Anzahl der Umdrehungen an einer genau geteilten Skala oder auch Trommel ablesen kann, oder wenn man (wie dies bei den neueren Heliometern der Fall ist) die gegenseitige Stellung zweier, an den Objektivschritten angebrachter Skalen, vor und nach der Verschiebung mikroskopisch bestimmt.

Das Nähere über die Art und Weise, den Wert einer Schraubenumdrehung zu berechnen und in Bogen auszudrücken, sowie die ferneren Erfordernisse zu exakten Messungen (die Korrektionen wegen der Temperatur, der atmosphärischen Strahlenbrechung, der Änderung des Fokalabstands etc.) muss ich natürlich hier bei Seite lassen; nur noch Folgendes sei bemerkt. Die Schnittlinie der beiden Objektivhälften muss immer in die Richtung der Verbindungslinie der beiden zu messenden Objekte gebracht werden; zu diesem Zwecke ist bei älteren Konstruktionen der Objektivkopf, bei neueren das ganze Fernrohr um die Fernrohrachse drehbar. Die Grösse der Drehung wird an einem eigenen Kreisel dem Positionskreise abgelesen. Ist nun das Heliometer zugleich parallaktisch montiert, so dass dieser Kreis senkrecht zum Deklinationskreise steht, so kann man mit demselben nicht nur Distanzen (und folglich bei grösseren Objekten, d. i. der Sonne und den Planeten ihre Durchmesser) bestimmen, sondern, was viel wichtiger ist, auch sehr genaue und beträchtliche Positions-Winkel-Messungen ausführen.

Nun dürfte es nicht mehr schwer sein, die Hauptvorzüge des Heliometers vor anderen Mikrometern, besonders vor den am meisten gebrauchten Fadenmikrometern einigermassen zu verstehen.

Erstens nämlich sind bei den gewöhnlichen Teleskopen mit Fadenmikrometern ganz exakte Winkelmessungen selten über einige Bogenminuten ausgedehnt, und über zwanzig Bogenminuten hinaus kann mehr möglich oder ratsam, teils, weil das Gesichtsfeld (namentlich bei Anwendung von starken Vergrösserungen, wie sie ja bei Messungen stets erwünscht sind) sehr beschränkt ist, teils weil die labile Aufstellung der gewöhnlichen Äquatoriale bei grösseren Winkeldistanzen keine Genauigkeit mehr verbürgt. Beim Heliometer dagegen ist die Grösse der noch messbaren Distanz nur begrenzt durch den Betrag der den beiden Objektivhälften noch mitteilbaren Bewegung.

*) Dies gilt natürlich zunächst nur von sehr leuchtenden Scheiben, also bes. von der Sonne und dem Monde. — Eine nachträglich mir zugekommene Erläuterung zu Obigem wolle man gefl. am Schlusse des Artikels unter P. S. nachlesen.

beim Yale-Kollege-Heliometer beträgt diese Bewegung 2 Grade, und kann, nach Waldo's Angaben, bis zur äussersten Grenze ausgenutzt werden, ohne dass die Schärfe der Bilder und sonach die Genauigkeit der Messung erheblich beeinträchtigt wird. Ein anderer grosser Vorzug der Heliometer vor den sonstigen astronomischen Messapparaten besteht darin, dass sie keine Beleuchtungs-Vorrichtung und -Anwendung nötig haben; denn die am Objektivkopfe befindliche Lampe dient nur zur Beleuchtung und Ablesung der Skalen, hat aber mit den Bildern selbst nichts zu thun, während bei den gewöhnlichen Mikrometern eine Beleuchtung sei es des Netzes, sei es des Feldes erforderlich ist, wodurch zumal bei lichtschwachen Objekten die Genauigkeit der Messung sehr erschwert und oft genug auch beeinträchtigt wird. Der Hauptgrund aber, der für die Heliometer spricht liegt nach Waldo's Ansicht in gewissen Lehrsätzen der physiologischen Optik, aus denen festgestellt zu sein scheint, dass bei direktem Anblicke die genauesten Messungen dann zu erwarten sind, wenn die gemessenen Objekte und die Messskala ganz prizis gleichzeitig sichtbar sind und symmetrisch gestellt werden. Es ist aber klar, dass, wenn man beim Heliometer z. B. die zwei Sonnenbilder erst an einer Seite, dann durch entgegengesetzte Schlittenführung an der andern Seite sich berühren lässt, — die beiden Sonnenbilder genau dieselbe Form, Farbe und Intensität besitzen, und ihre Stellungen genau symmetrisch in Beziehung auf einander sind.

In der That haben Lord Lindsay's Untersuchungen (niedergelegt in Dun Echt Obs. publ. vol. II) in einer schlagenden Weise dargethan, dass die Genauigkeit, die mit verhältnismässig kleinen Heliometern erzielt worden ist, eine ausserordentlich grosse zu nennen ist. „Ein Blick auf die Messungen, die ausgeführt worden sind mit dem Heliometer zu Breslau (von 76 mm Öffnung), mit dem zu Königsberg (158 mm), Bonn (162 mm), Strassburg (76 mm), zeigen für Distanzen über eine Minute eine Genauigkeit, wie sie bei keiner Messung mit Instrumenten anderer Art aus derselben Zeit erreicht worden ist." Die Repsold'schen Heliometer neuester Konstruktion (vom Oxforder Instrumente angefangen) ermöglichen aber eine noch viel grössere Genauigkeit als die früheren, teils wegen der Ersetzung der Trommelablesung durch Skalenablesung, teils endlich wegen des ganzen ungleich bequemer und sicherer eingerichteten mechanischen Details.

Wenn trotzdem die Heliometer bis in die neueste Zeit herein verhältnismässig wenige Verbreitung fanden, so liegen die Gründe hierfür in anderen Umständen: in den grossen Schwierigkeiten der Herstellung und den dadurch bedingten hohen Kosten, und vielleicht noch mehr in der Schwierigkeit exakter Messungen und Berechnungen; denn Wenige haben die Geduld, Akkuratesse und den mathematischen Scharfsinn eines Bessel.

Nun noch einige geschichtliche Bemerkungen.

Die Idee, die Distanz zweier Gegenstände oder auch den Abstand zweier Punkte, und dadurch auch den Durchmesser eines etwas ausgedehnten Gegenstandes mittelst zweier gleichzeitig von ihm im Brennpunkte sichtbarer und bezüglich ihres gegenseitigen Standes und Abstandes messbarer Bilder zu ermitteln, scheint zuerst von dem Engländer Servington Savery ausgesprochen worden zu sein (1743), wenn auch vielleicht der Franzose Bouguer der Erste war, der diese Idee zu verwirklichen suchte (1748). Beide hatten

übrigens zunächst nur den Zweck, mittelst eines Doppelobjektivs ein zuverlässiges Mittel zur Bestimmung des Sonnendurchmessers zu erhalten, da die damaligen Mikrometer dazu ungenügend waren. Aus diesem Grunde erhielt auch der von ihnen angewendete Apparat den Namen Heliometer, der bereits von Lalande in die Astronomie eingeführt wurde, und sich bis heute erhalten hat, obwohl einerseits der ursprüngliche Zweck des Heliometers jetzt ganz in den Hintergrund getreten ist, und andererseits die Erfindung der „Okularmikrometer" die Bezeichnung des Heliometers als „Objektivmikrometer" als Korrelat bedingen sollte. (Forts. folgt.)

Die Thätigkeit der Pariser Sternwarte im Jahre 1883

Dem uns gütigst zugesendeten „Rapport annuel sur l'état de l'observatoire de Paris 1883 par M. le Contre-Admiral Mouchez, Directeur de l'observatoire", entnehmen wir folgende Daten

Herr Kontre-Admiral Mouchez betont zunächst und wiederholt die Notwendigkeit, die Sternwarte aus dem Innern der Stadt nach aussen, in die Nähe von Paris zu verlegen und entwickelt einen Plan, wie dies ohne besondere Kosten ausführbar sein werde, wenn nämlich etwa die Hälfte der unbenutzt um das derzeitige Observatorium liegenden Ländereien verkauft und für den Preis eine Succursale in der Umgebung von Paris erbaut werde. Auf dem alten Observatorium würden dann nur einige Instrumente sowie die Archive, das Museum und das Rechnungsbureau verbleiben. Dieser Plan ist in jeder Beziehung vorzüglich und es steht zu hoffen, dass er in nicht allzu langer Zeit realisiert wird.

Was die Arbeit auf der Pariser Sternwarte im vergangenen Jahre (1883) anbelangt, so befand sich der regelmässige Meridiandienst unter der Direktion des Herrn Loewy. Es wurde dauernd an 3 Passageinstrumenten und einem Meridiankreise beobachtet und zwar die Sterne des Lalande'schen Katalogs, die grossen Planeten und die Asteroiden, ferner die für den Äquatorial-Dienst nötigen Vergleichssterne sowie der Mond bis 5^h morgens. Am grossen Meridiankreise wurde die Untersuchung der Teilungsfehler, die im Dezember 1882 begonnen worden, im Juli 1883 beendigt. Diese wichtige Arbeit ist von Herrn Périgaud unter Assistenz von Herrn Thirion ausgeführt worden. Die Gesamtzahl der Meridianbeobachtungen im Jahre 1883 beziffert sich auf 23889 und waren 18 Beobachter dabei beteiligt.

Was den Dienst an den Äquatorialen betrifft, so hat der 14zollige Refraktor im vergangenen Jahre erhebliche Verbesserungen erhalten und kann nun in regelmässige Benutzung genommen werden. Das von den Herren Gebrüder Henry konstruierte und hergeliehene Objektiv wurde ausgezeichnet befunden. Das Uhrwerk erhielt einen Foucault'schen Regulator und verschiedene andere Verbesserungen und zum Drehen der Kuppel wurde eine Gasmaschine beschafft. Mit dem Refraktor wurden der Satellit des Neptun, die 4 Monde des Uranus, der Sirius-Begleiter und ähnliche schwierige Objekte beobachtet, was einen Beweis für die Vortrefflichkeit des Objektivs liefert. Das Äquatorial von 12 Zoll Öffnung wurde von Herrn Bigourdan zu Messungen von Doppelsternen, Knoten und kleinen Planeten benutzt. Beim

grossen Septemberkometen von 1882, der durch die Mehrheit seiner Kerne ein beträchtliches Interesse zu Anspruch nahm, wurde die relative Lage zweier dieser Kerne vom 20 Januar bis zum 9. März, 11 mal bestimmt. Das neue Äquatorial coudé trat im vorigen Jahre ebenfalls in regelmässige Benutzung. Es ist nach allen bisherigen Erfahrungen ein vorzügliches Instrument. Herr Dr. Gill hat in der Königl. astronomischen Gesellschaft zu London sich auf Grund eigner Prüfung zu Paris im höchsten Grade lobend über das Instrument ausgesprochen. Als γ Leonis eingestellt wurde, erschienen die Scheibchen der Sterne so scharf, als Herr Gill sie jemals gesehen, so dass er ohne den eignen Augenschein kaum geglaubt hätte, dass es möglich sei nach zwei Spiegelungen an Planglasern solche Schärfe zu erzielen. Dazu kommt die bequeme Position des Beobachters; das Instrument ist vollkommen rigid und der Wind mag stürmen wie er will, der Beobachter wird in keiner Weise dadurch gestört. Nach der Aussage des Herrn Loewy hat sich auf Grund photometrischer Beobachtungen ergeben, dass der Verlust an Licht infolge der zwei Reflexionen nur etwa einer Verkleinerung des Objektivs um $^1/_5$ Zoll gleich kommt.

Die Konstruktion und Installation des grossen Teleskops von 740 Millimeter Durchmesser ist bis jetzt noch wenig fortgeschritten, da es unmöglich ist, dieses Instrument auf dem jetzigen Terrain der Pariser Sternwarte aufzustellen. Herr Bigourdan hat den sehr beachtenswerten Vorschlag gemacht, in der Nähe der Okularröhre den Haupttubus zu durchbohren und innen einen kleinen drehbaren Spiegel anzubringen. Durch Drehung desselben können die vom Objekte herkommenden Strahlen seitwärts geworfen werden und wenn man nun hier ein Spektroskop fix anbringt, so kann man ohne den geringsten Zeitverlust sowohl direkt am Okular als auch am Spektroskop beobachten. Bei der gegenwärtigen Einrichtung muss man erst das Okular abschrauben und ins Spektroskop einsetzen, dann ausbalancieren u. s. w. Es versteht sich von selbst, dass die von Herrn Bigourdan erdachte Einrichtung sich nur an grösseren Instrumenten mit besonderem Vorteile treffen lässt.

Was die physischen Beobachtungen anbelangt, so hat sich Herr Thollon im Jahre 1883 nur kurze Zeit am Pariser Observatorium aufgehalten. Herr Konlre-Admiral Mouchez hielt es für besser, wenn Herr Thollon die gute Jahreszeit benutze, um auf dem Pic du Midi die Himmelsbeschaffenheit zu studieren, in der Absicht dort in den Sommermonaten eine astronomische Station einzurichten. Eine interessante neue Thatsache hat Herr Thollon in der Wahrnehmung einer starken Deformation der Corona-Linie gemacht, während einer ausserordentlichen Protuberanz, welche sich über einer ganzen Hemisphäre der Sonne bemerkbar machte. Auf dem Pic du Midi hat Herr Thollon mit Hülfe eines grossen Spektroskops Tag für Tag etwa 40 glänzende helle Linien an der Basis der Sonnen-Chromosphäre sehen können, während man sonst nur höchstens 8 solcher Linien dort erblickt.

Kritische Darstellung der Sonnenflecken-Theorien

Von Dr. J. Baschinger

(Schluss)

7

Noch mehr wie über die Sonnenkonstitution gehen die Meinungen über die Ursache der Entstehung eines Sonnenfleckes auseinander. Die Erklärungen, die in dieser Hinsicht eine Theorie zu geben hat, beziehen sich hauptsächlich auf die örtliche und zeitliche Erscheinung der Flecken, mit andern Worten auf die heliographische Verbreitung und die Periodizität derselben. Die tiefsten Untersuchungen über diese beiden wichtigen Momente verdankt man unstreitig Zöllner, dessen klassische Abhandlung hierüber Ende 1870 erschienen ist. Auch wenn man absieht von der speziellen Theorie dieses Forschers, behalten die Gesichtspunkte, die darin zum ersten Male entwickelt werden, ihren Wert, wofür am besten die Thatsache spricht, dass viele spätere Theorien sich derselben bemächtigt haben.

Die Gesetzmässigkeit der beiden Erscheinungen hatte vorher viele Forscher verführt, sie auf extrasolare Einflüsse zurückzuführen; da Versuche dieser Art auch jetzt noch zuweilen auftauchen, muss ich mit ein paar Worten dieselben behandeln. Nach der einen Hypothese rasst die Sonne Bestandteile von einigen Meteoritenschwärmen die sie auf langgestreckter elliptischer Bahn in $11^1/_9$ Jahren umlaufen, bei deren Durchgang durchs Perihel an sich und die auffallenden Körper werden Ursache der Fleckenentwickelung. Diese Hypothese verliert alle Wahrscheinlichkeit, wenn man mit dem jüngern Herschel und Andren annimmt, dass die auffallenden Körper von der Grösse der entstehenden Sonnenflecken sein müssten, denn erstens müsste man Körper, die zuweilen die Erde um das Fünfzigfache ihres Volumens übertreffen, auch ausserhalb der Sonne sehen können, und zweitens ist erwiesen, dass die Flecke anfangs viel kleiner sind, als bei vollendeter Entwickelung; aber auch die Annahme, dass sie gleichsam nur den Anstoss zu weiteren Prozessen geben, lässt sich nicht aufrecht halten, denn ganz abgesehen von anderen naheliegenden Gründen müsste man dann zu einer so raschen Entwickelung enormer Prozesse notwendig einen labilen Gleichgewichtszustand der Sonnenoberfläche annehmen, der durch nichts gerechtfertigt ist. — Die andere Hypothese supponiert gewisse Planeten-Konstellationen als Ursache der Periodizität, es genügt hier die Bemerkung, dass dies durch die Natur nicht bestätigt worden ist.

Im Gegensatz zu diesen Hypothesen machte Zöllner zuerst darauf aufmerksam, dass im Sonnenkörper selbst die Bedingungen für eine zeitliche und örtliche Regelmässigkeit der Fleckenbildung vorhanden sind, indem die Periodizität als Eigenschaft grosser physikalischer Prozesse erscheint, die in sich selbst die Ursachen ihrer Entstehung und ihrer Auflösung tragen und daher bei den stets gleichbleibenden und zusammenwirkenden Ursachen in konstanten Zeiträumen sich vollziehen müssen, die heliographische Lage dieser Prozesse aber Ausfluss von Ursachen ist, die in der Rotation der ganzen Sonne begründet sind. Diese Gedanken tragen in ihrer Einfachheit den offenbaren Stempel der Wahrheit; die grosse Schwierigkeit liegt nur noch darin, den Prozess ausfindig und plausibel zu machen, der den Erscheinungen entspricht. Gemäss den jeweiligen Grundannahmen über die Sonnenkonsti-

tution nimmt in den verschiedenen Theorien dieser Prozess verschiedene Form an, es ist aber noch keine aufgefunden worden, der allgemein anerkannt worden wäre.

Kirchhoff betrachtet, wie schon Galilei, die Flecke als Wolkenbildungen in der Sonnenatmosphäre. „In dieser Atmosphäre," sagt er, „müssen ähnliche Vorgänge wie in der unsrigen stattfinden, lokale Temperatur-Erniedrigungen müssen dort, wie hier, die Veranlassung von Wolken geben, nur werden die Sonnenwolken ihrer chemischen Beschaffenheit nach von den unsrigen verschieden sein. Wenn eine Wolke dort sich gebildet hat, so werden alle über derselben liegenden Teile der Atmosphäre abgekühlt werden, weil ihnen ein Teil der Wärmestrahlen, welche der glühende Körper der Sonne ihnen vorher zusendete, durch die Wolke entzogen wird. Ihre Temperatur sinkt unter die Glühhitze, sie wird undurchsichtig und bildet den Kern des Sonnenfleckes." Über dieser Wolke entsteht dann aus derselben Ursache eine zweite grössere, aber dünnere, welche die Erscheinungen der Penumbra erklärt.

Wir erkennen in dieser Theorie bereits die Keime der Zöllner'schen Gesichtspunkte, wenn sie auch nirgends ausgesprochen werden. Wir brauchen auch nicht auseinanderzusetzen, dass diese Theorie fast allen Erscheinungen gerecht wird, die wir vorhin aufgezählt haben, auch jenen, die Kirchhoff noch nicht bekannt sein konnten, wenn man nur die eigentümliche Struktur der Penumbra, die sich damit schwer vereinigen lässt, ausnimmt, sowie auch die unzweifelhafte Thatsache, dass die Kernflecke selbst tiefer liegen, als die Oberfläche der Photosphäre. Dieser letztere Grund scheint mir der zwingendste zu sein dafür, dass wenigstens der Kernfleck nicht durch eine über der Photosphäre schwebende Kondensationswolke erklärt werden dürfe. Zöllner beseitigt diesen Missstand und bringt zugleich die Kirchhoff'sche Kondensationstheorie in einer Weise mit den Erscheinungen in Einklang, dass ich nicht anstehe, die Kirchhoff-Zöllner'sche Theorie überhaupt für die durchdachteste und plausibelste von allen vorhandenen zu halten.

Nach Zöllner werden nämlich in der im labilen Gleichgewichtszustande befindlichen Sonnenatmosphäre durch die Rotation Störungen am Äquator und an den Polen geschaffen, während das dazwischen liegende Gebiet mittlerer hchographischer Breite durch die Ruhe und Klarheit seiner Atmosphäre die Bedingungen für eine besonders kräftige Ausstrahlung und dadurch für eine lokale Abkühlung darbietet, diese Erkältung der Oberfläche bewirkt eine Kondensation der flüssigen Masse oder eine Bildung von Schlacken, die wie unsere Eisschollen auf der feurig flüssigen Oberfläche schwimmen; diese Schlacken hinwiederum bewirken eine Verminderung der Ausstrahlung in die darunter liegenden Teile der Atmosphäre und dadurch eine teilweise Verdichtung derselben, die in Gestalt einer Wolke über der Schlacke schweht und die Penumbra bildet. Durch diesen Prozess werden der Zone der Fleckenbildung die Bedingungen für die Entstehung, nämlich Ruhe und Klarheit, allmählich entzogen und dadurch die Bedingungen für die Auflösung der Flecken geschaffen, die so lange fortdauern, bis wieder Ruhe und Klarheit der Atmosphäre eintritt und dadurch der Kreislauf von Neuem eröffnet wird —

Die oben charakterisierten Anschauungen über Periodizität und Ver-

breitung der Flecken treten hier in aller Reinheit hervor; weitere Einzelheiten kann ich hier nicht ausführen, sondern muss mich mit der Bemerkung begnügen, dass Zöllner keine Beobachtungsthatsache ohne eine aus seiner Theorie fliessende Erklärung gelassen hat.

8.

Bei weitem weniger leisten, wenigstens nach meiner Ansicht, jene Theorien, die auf eine gasförmige Konstitution der Sonne gegründet sind, als deren Hauptvertreter Secchi und Faye zu nennen sind, denen sich namhafte Forscher Amerikas angeschlossen haben.

Wenn man bei den fortdauernd schwankenden Ansichten Secchi's überhaupt von einer Theorie derselben sprechen will, so muss man seine letzten etwas mangelhaften Mittheilungen hierfür nehmen. Nach diesen verdanken die Flecke, gleich den Protuberanzen, ihre Entstehung gewissen Eruptionen von metallischen Dämpfen, welche aus dem Inneren der Sonne in die Atmosphäre aufsteigen, sich dort abkühlen und dann in verdichtetem Zustande auf die Sonne zurückfallen; hier bilden sie durch grösseres Gewicht eine Vertiefung, welche mit diesen weniger leuchtenden, aber absorbierend wirkenden Massen ausgefüllt ist und uns als Fleck sichtbar wird. Abgesehen davon, dass man nicht begreift, wie sich derartige Niederschläge Monate lang halten können und dass die dampfförmige Photosphäre sich nicht sofort über ihnen schliesst, werden die Erscheinungen der Periodizität und Verbreitung nicht erklärt, sondern einfach angenommen, dass die eruptive Thätigkeit der Sonne eine $11\frac{1}{9}$jährige Periode besitze. Dagegen scheint die Theorie eigens aus den Erscheinungen, wie sie das Spektrum bietet, abgeleitet zu sein; diese werden natürlich auch vollständig erklärt.

Ebenso, aber nach einer anderen Richtung, einseitig ist die Theorie Faye's. In derselben wird zur Erklärung der Verschiedenheit der Rotation der photosphärischen Schichten mit ihrer Breite angenommen, dass die Photosphäre durch Gasmassen erzeugt wird, die aus einer gewissen Tiefe emporsteigen. Durch die Annahme, dass diese Tiefe am Äquator am kleinsten, an den Polen am grössten sei, lässt sich dann allerdings die beschleunigte Oberflächenbewegung am Äquator leicht erklären; allein erstens ist kein Grund einzusehen, weshalb diese Tiefe nicht überall dieselbe sein sollte, und zweitens reicht die Annahme nicht aus, um auch weitere Erscheinungen zu erklären; untersuchen wir nur z. B. die Entstehung der Sonnenflecken, wie sie Faye sich vorstellt. Der Geschwindigkeitsunterschied benachbarter Schichten der Photosphäre soll Wirbel erzeugen, welche die zuerst aufgestiegenen Dampfmassen wieder abwärtsreissen; diese Wirbel sehen wir als Flecken. Thatsächlich sind auch in den Penumbren einiger weniger Flecke Wirbelbewegungen beobachtet worden; aber der Sinn ihrer Drehung, der nach dieser Theorie für jede Hemisphäre immer derselbe sein müsste, ist ganz verschieden für verschiedene Flecke; ferner ist der Geschwindigkeitsunterschied zweier so nahe gelegener Schichten, als sie dem mittleren Durchmesser eines Fleckes, nämlich 1 Bogenminute entspricht, so gering (nämlich nicht ganz 1 Meile in einem Tage), dass er Wirbelstürme von einer Ausdehnung, wie sie Flecken darbieten, nicht hervorbringen kann.

9

Die Abnahme der Rotationsgeschwindigkeit der Photosphäre mit der Breite, auf welche die Faye'sche Theorie gegründet ist, ist überhaupt für die Erklärung der solaren Erscheinungen das schwierigste Phänomen, weil jedes Analogon hierfür auf der Erde fehlt. Es sind auch nur einige Versuche in dieser Richtung gemacht worden. Ausser dem schon erwähnten von Faye kenne ich jene von Zöllner und von Joh. Hersohel. Letzterer glaubt, dass die namentlich in der Äquatorialzone fortwährend auf die Sonne fallenden Meteoriten eine Beschleunigung derselben hervorbringen müssen. Allein, wenn man auch zugiebt, dass auf die Sonne Meteoritenschwärme in ungezählter Menge stürzen, so kann man ihnen doch nicht eine Wirkung von dieser Grösse zuschreiben, die beträchtliche Masse, die sie dann repräsentieren müssten, müsste auch eine Abnahme der Rotationsgeschwindigkeit des Sonnenkörpers überhaupt herbeiführen; eine solche ist aber in 300 Jahren nicht wahrgenommen worden. — Zöllner dagegen bringt die Erscheinung in folgender Weise mit seiner Theorie in Einklang. Nach eben dieser Theorie müssen auf der Sonne Gasströme von den Polen bis zum Äquator unmittelbar auf der flüssigen Oberfläche hinstreichen; untersucht man den Einfluss der Reibung auf die Bewegung der letzteren, so kommt man zu dem Resultat, dass Oberflächenströmungen auf der äquatorialen Zone der Flüssigkeit vorhanden sein müssen, diesen Strömungen schreibt Zöllner die Bewegung der in ihnen schwimmenden Schlackenmassen zu. Die Intensität der Reibung muss natürlich aus der Beobachtung bestimmt und in den theoretisch abgeleiteten Ausdruck eingesetzt werden. Dieser Ausdruck stellt in der That die Beobachtungen sehr gut dar; man kann aber daraus nicht geradezu auf die Richtigkeit der Theorie schliessen, da man auch andere Ausdrücke aufstellen kann, welche dasselbe leisten. Im Gegenteil, es ist auch hier der Zweifel, ob man der Reibung eine so beträchtliche Wirkung zuschreiben dürfe, nicht unberechtigt. —

Ich bin zur Überzeugung gekommen, dass gerade die Lösung dieses Problems, mit der es aber, wie man sieht, noch weite Wege hat, von entscheidender Bedeutung für unsere Anschauungen werden wird, da die Erscheinung, um die es sich handelt, im innigsten Zusammenhang mit grossen physikalischen Prozessen auf der Sonne zu stehen scheint. Damit wäre auch die Seite angedeutet, von der man die Lösung erwarten muss. Ich glaube, dass nur ein eingehenderes physikalisches Studium der Aggregatzustände der Stoffe und ihrer Abhängigkeit von Druck, Wärme und Licht dieselbe ermöglicht. Dann erst wird es auch möglich sein, über die gegenwärtig sich gegenüberstehenden Sonnenfleckentheorien, die ich heute nur kritisieren konnte, ein endgültiges Urteil zu fällen.

Über die astronomischen Verhältnisse bei dem Meteoritenfalle von Mócs in Siebenbürgen am 3. Februar 1882.

Von Prof. G. v. Niessl.

(Schluss.)

Werden die obigen Verbesserungen an der Klausenburger Beobachtung angebracht, so ergeben sich folgende Höhen:

Anfang des Streifens	26·7 Km.
Ende „ „	17·1 „
Hemmungshöhe über Gyulatelke . . .	14·4 „
„ über Mócs	8·4 „

Hinsichtlich der beiden letzten Punkte ist dabei vorausgesetzt, dass die Meteoriten sich auch noch über das Ende des Streifens hinaus nahezu mit der ursprünglichen Bahnneigung weiter bewegten, was sehr wahrscheinlich ist. Die mittlere Hemmungshöhe zwischen Gyulatelke und Mócs war also nur 11·4 Km (1·5 g. M.) Das obere Ende des Streifens stand ungefähr im Zenit der Gegend 41° 8′ L. und 47° 5·5′ Br., und nach den Klausenburger Angaben betrug die ganze Länge desselben 32·8 Km.

Von allen Punkten, aus welchen Detonationen mit Sicherheit angegeben sind, liegt Szilágy-Somlyó und Umgebung am weitesten vom Fallorte entfernt, nämlich mehr als 100 Km. Einige andere Angaben von der entgegengesetzten Seite, z. B. von Agnetheln, erregen Bedenken, sowohl wegen der Charakterisierung des Geräusches, als auch wegen der Bemerkung, dass dieses in dem „Augenblicke" des Erlöschens gehört wurde, während doch das Intervall zwischen Licht und Schall auffallend gross, über 5 Minuten, hätte sein müssen. Es ist sehr gewöhnlich, selbst bei grossen Sternschnuppen, dass die Beobachter glauben, im Momente der Erscheinung auch etwas hören zu müssen und irgend ein zufälliges Geräusch mit derselben in Verbindung zu bringen. Aus der Gegend von Szilagy-Somlyó lauten die Nachrichten dagegen sehr bestimmt, das Getöse wurde selbst in den Zimmern gehört und auch dort, wo das Meteor nicht bemerkt worden war. Es ist jedoch nach analogen Fällen auch hier nicht wahrscheinlich, dass es die von der weit entfernten Fallstelle stammenden Detonationen waren, welche dort vernommen wurden, sondern jene aus einem näheren, vielleicht dem nächsten Teile der Bahn.

Nach der vorstehenden Bestimmung zogen die Meteoriten 25 Km. nordöstlich, 44·5 Km. hoch an jenem Orte vorbei, die Annäherung betrug also 50 Km., eine Distanz, für welche Detonationswahrnehmungen nicht ungewöhnlich sind. Bei den Meteoriten von Orgueil wurden die Detonationen auf noch grössere Entfernungen vom Fallorte nach rückwärts in den Gegenden gehört, über welche das Meteor ebenfalls in geringer Neigung hinzog, während von den nächsten Orten der entgegengesetzten Seite gar keine Meldungen vorliegen.

Bei diesem Falle bewiesen aber auch die zahlreichen Angaben über das Intervall zwischen Licht und Schall auf das Bestimmteste, dass die Detonationen nicht vom Fallorte, sondern von einer näheren Stelle der Bahn herstammten. Ähnlich verhält es sich bei vielen detonierenden Meteoren von geringer Bahnneigung *)

*) Diese Thatsache, deren Erklärung sich unschwer ergiebt, verdient insofern Beachtung, als man darnach im Stande ist, auch ohne Beobachtung der optischen Erscheinung aus zahlreichen Angaben über die Detonationen angefähr wenigstens auf die Richtung der Bahn zu schliessen. Sie wird fast immer von daher zu nehmen sein, wo die stärksten Detonationen am weitesten vom Fallorte vernommen wurden. Bei vielen Schätzungen des Intervalles zwischen Licht und Schall wird dann selbst eine annähernde Bestimmung der Neigung möglich sein, ohne dass eine eigentliche Bahnbeobachtung vorliegt.

Die von Herrn Prof Koch mitgetheilten beiläufigen Wahrnehmungen aus dem Beregher und Honther Komitate machen es sehr wahrscheinlich, dass der Schwarm als Meteor schon in bedeutender Höhe gesehen wurde, aber nur die hier veröffentlichte Beobachtung aus Kalocsa lässt in dieser Hinsicht einen bestimmten Schluss zu Die dortige Angabe über den Punkt der ersten Sichtbarkeit mit unserer Bestimmung der Bahnlage verbunden, giebt das Aufleuchten 186 5 Km (25 1 g M.) hoch über der Gegend von Arva-Varalja in 37° 4′ L und 49° 16′ Br. Es ist nur leider keine Dauerschätzung bekannt geworden, welche zur Bestimmung der Geschwindigkeit benützt werden könnte

Die oben angeführte Höhe des Aufleuchtens ist sehr gewöhnlich bei grossen Meteoren, und man kann voraussetzen, dass sie sich zur Nachtzeit noch grösser ergeben hätte, wie bei den Pultusker Meteoriten, für deren Aufleuchten ungefähr dieselbe Höhe (24 g M.) nur als die untere sichergestellte Grenze zu nehmen ist. Die Hemmungshöhe von nur 8 4 Km für die am weitesten vorgedrungenen Stücke erscheint dagegen auffallend gering, wenn man sie mit dem Falle bei Pultusk (Hemmungshöhe 41.5 Km.) vergleicht. Zieht man jedoch andere Ereignisse dieser Art in Betracht, so ergiebt sich die Endhöhe bei dem letzteren als ausnahmsweise gross Man wird dies aus der folgenden Zusammenstellung der Hemmungshöhen bei einigen Meteoritenfällen erkennen Mit Ausnahme von Knyahinya und Pultusk habe ich die betreffenden Werte selbst mit sorgfältiger Berücksichtigung aller Verhältnisse abgeleitet. Die geringe Zahl der einigermassen sicher nachweisbaren Höhen zeigt übrigens, wie wenig bisher geschehen ist, um hierüber verlässliche Daten zu erhalten

Meteoritenfall bei		Hemmungshöhe in Kilometern
Marengo (Java)	12. Februar 1875	3.7
Krähenberg	5 Mai 1869	8 2
Weston	13. Dezember 1807	11.1
Knyahinya	9. Juni 1866	11 9
Braunau	13 Juli 1847	<14 8
Orgueil	14. Mai 1864	23 0
Staldalen	19 Juni 1876	40 8
Pultusk	30 Jänner 1868	41 5
Hraschina	26 Mai 1751	46 7 (?)

Es sind hier, mit Ausnahme des genau untersuchten Falles bei Pultusk, gerade die grösseren Werte minder verlässlich, die kleineren dagegen zumeist recht sicher, und selbst die erste merkwürdig geringe Höhe kann nach den mitgetheilten Beobachtungen kaum angezweifelt werden. Bei allen diesen Angaben ist eine Verwechselung der eigentlichen Hemmung mit dem Erlöschen einzelner herabfallender Teile ausgeschlossen

Erwähnenswert scheint mir noch, dass, während die meisten Meteoriten aus der Hemisphäre kommen, welche dem Apex gegenüber liegt und daher auch mit relativ geringerer Geschwindigkeit in die Atmosphäre eindringen, die Elongation des scheinbaren Radianten vom Apex bei dem Mócser Falle nur 68 5° beträgt. Unter 32 Meteoritenfällen, für welche sich diese Umstände wenigstens annähernd ermitteln liessen, befinden sich nur 4 mit ge-

ringerer Elongation. Es sind dies die Fälle bei Stannern, Orvieto, Hessle und Treschtz. Bei dem ersten namentlich kann die Elongation nicht viel über 20° gewesen sein, er fand aber auch ungefähr um 6 Uhr Morgens statt, als der Apex kulminierte.

Nicht ohne Interesse wird es endlich sein, nachzuforschen, ob aus dem von uns bestimmten Radianten im Herkules bedäufig um dieselbe Jahresepoche auch noch andere grosse Meteore oder Sternschnuppen beobachtet worden sind. Da derselbe wenigstens für mittlere und südliche Breiten, um die Zeit des Sonnenunterganges schon sehr tief steht, am hellen Tage aber nicht häufig Meteore gesehen und noch viel seltener gut beobachtet werden, so kann die Ausbeute wohl nicht sehr gross ausfallen.

Zur Radiationsbestimmung aus Sternschnuppen wären hier nur die ersten Morgenstunden geeignet, um welche Zeit jedoch nur wenig regelmässige Beobachtungen stattfinden. Von den nur bekannten Meteoritenfällen im Februar, für welche sich die Bahn ungefähr ermitteln liess, kann keiner in Hinsicht des kosmischen Ausgangspunktes mit dem vorliegenden identifiziert werden. Dagegen ergiebt sich unter fünfzehn grossen Feuerkugeln des Februar, deren Bahnbestimmungen in meinem Material vorliegen, Eine, welche bezüglich des Radianten eine bemerkenswerte Annäherung zeigt, nämlich jene, welche am 7. Februar 1863, $6^h\,30^m$ in einem grossen Teile Schottlands beobachtet wurde (Report of the brit. Assoc. 1863), und die, soweit die gesammelten, nicht sehr genauen Daten schliessen lassen, aus etwa 160° Azimut und mit der geringen Neigung von 5° gegen den an der Nordostküste Irlands gelegenen Endpunkt hinzog, sodass man für den Radianten ungefähr $\alpha = 261°$, $\delta = +38.5°$ zu nehmen hätte. Als sehr verlässlich kann jedoch dieses Resultat nicht gelten. Dagegen wird ein von Denning für den 20. Februar (1877) angegebener Sternschnuppenradiant in $\alpha = 263°$, $\delta = +36°$ (Report. 1878, S. 61 „a rich morning shower") als „sehr sicher" bezeichnet. Die Abweichung von der für unsere Meteoriten am 3. Februar gefundenen Position liegt ungefähr im Sinne der theoretisch notwendigen Verschiebung vom 3. bis 20. Februar.

Um die Vergleichung zu erleichtern, habe ich für drei Annahmen der Geschwindigkeit*) (v, als Einheit jene der Erde in ihrer Bahn gesetzt) den Radianten vom 3. Februar auf die Epoche des 20. reduziert. Die Orte sind dann folgende:

für $v = 2$	$v = 2.5$	$v = 3$
$\alpha = 266\,0°$	$\alpha = 267.6°$	$\alpha = 268\,0°$
$\delta = +29\,5°$	$\delta = 32.2°$	$\delta = 35\,0°$

Denkt man sich die Differenzen auf beide Radianten gleichmässig verteilt, so ergiebt sich für jeden eine notwendige Veränderung von 2° bis 3.5°, welche gegenüber den wahrscheinlichen Fehlergrenzen nicht gross erscheint.

*) Mit der ausdrücklichen Bemerkung, dass diese beispielsweisen Rechnungsannahmen nicht den Zweck haben, auf die Realität einer den äussersten Wert erreichenden Geschwindigkeit zu schliessen, etwa aus dem Grunde, weil für diesen die Übereinstimmung am besten ist.

Digitized by Google

Vermischte Nachrichten.

Die dänische Expedition zur Beobachtung des Venusdurchganges von 1882 Mit der Fregatte „Sjolland" segelte am 30. September 1882 die dänische Expedition zur Beobachtung des Venusdurchganges ab. Die Expedition, welche aus den Herren Astronom C. F. Pechüle und Lieutenant W. Hovgaard bestand, kam nach glücklicher Fahrt und nach wenigen Tagen Aufhalten in Plymouth und auf Madeira in St Thomas am 5. November an, wo sie stationieren sollte. Eine brasilianische Expedition unter Baron de Teffe war dort vor 3 Wochen bereits angekommen und hatte sich auf der Höhe nördlich vor der Stadt etabliert. Am Tage nach Ankunft der dänischen Expedition begab sich der Gouverneur mit den Mitgliedern derselben zu den Brasilianern. Diese waren noch nicht weiter gekommen, als bis zur Fundamentierung des Gebäudes. Die Unterredung ergab, dass die Brasilianer, wie die dänische Expedition, ein Hauptgewicht auf die Beobachtung der Berührungsmomente legen wollten.

Um nun die Chancen mit Beziehung auf das Wetter besser zu verteilen, ging die dänische Expedition nach St. Croix und am 10. November nahm sie Station zu „Bülowsminde", welches auf einen 600 Fuss hohen Gipfel liegt, $^1/_4$ Meile W. S. W. vor Christianssstadt.

Die Instrumente, welche die Expedition benutzte, waren: ein Merz-Repsold Refraktor mit 16 cm. Öffnung und 192 cm. Fokaldistanz, welche Herrn Pechüle im Juli 1882 von dem Observatorium in Pulkowa entlehnt hatte, wo er sich einige Zeit aufgehalten, um sich mit den Instrumenten vertraut zu machen und zugleich ein dem Observatorium beigehöriges Modell der Venuspassagen zu benützen. Der Refraktor war mit Filarmikrometer und Uhrwerk versehen. Weiter war vorhanden: ein Fraunhoferscher Refraktor, 10 cm. Öffnung, 140 cm. Fokaldistanz, horizontal montiert. Ein kleines Ertelsches Passageninstrument, 29 cm. Öffnung, 37 cm. Fokaldistanz. Eine Pendeluhr und zwei Boxchronometern, sowie einige meteorologische Instrumente. Die Pendeluhr ward an einer festen Mauer in dem Wohnungshause aufgehängt.

Am 16. November war das Observatorium fertig und die Instrumente auf massiven Fundamenten aufgestellt. Die Position der Station wurde zu $4^h\ 18^m\ 55^s$ W. v. Gr. und $17^0\ 44'\ 43''$ n. Br. bestimmt.

Es wurden nun einige Beobachtungen gemacht, um die Instrumente genau zu berichtigen und die Boxchronometer wurden täglich mit der Pendeluhr verglichen.

Das Wetter war immer wolkig, nicht ein einziger Tag oder eine Nacht waren wolkenfrei und doch war auch an keinem Tage der Himmel ganz überzogen. Die Temperatur schwankte zwischen 21° und 28° Cels. und das Wetter war immer sehr stürmisch.

Der 6. Dezember kam und die gewöhnlichen Wolken zogen von NO. nach SW. Doch wurde Alles fertig gemacht. Ein Neger hielt Wache bei dem Zelte, damit keine Fremden sich nähern sollten.

Das Zelt wurde nur so viel geöffnet, dass man die Sonne sehen konnte, und der Schutz vor dem NO. Passate erforderte.

Um 9 Uhr verglich man die Boxchronometer mit der Pendeluhr und

brachten sie zum Zelte, 10 Min vor der ersten äusseren Berührung setzten die Observatoren sich zu ihren Instrumenten, machten die letzten Berichtigungen und erwarteten, die Augen fest auf den Ort des Sonnenrandes, wo sich Venus zuerst zeigen sollte, deren Herunkommen

Die erste äussere Berührung wurde von Herrn Pechüle $2^h\ 12^m\ 6^s$ Pariser Zeit beobachtet, von Hovgaard $2^h\ 12^m\ 0^s$, welche Differenz man wohl der Ungleichheit der Instrumente zuschreiben muss. Das Sonnenbild war nur mittelmässig gut. Das Thermometer zeigte 30° Cels. im Innern des Zeltes.

Als Venus halb auf der Sonnenscheibe war, sah man einen leuchtenden Ring am äussern Teile, aber nun kamen Wolken und die Sonne hess sich nicht wiedor sehen bis $2^h\ 22^m\ 50^s$ Pariser Zeit, als Venus bereits ein Stück auf die Sonne eingetreten war. Die erste innere Berührung war verloren Es wurden jedoch von Herrn Pechüle 30 und von Lieutenant Hovgaard 12 vollständige Mikrometermessungen erhalten. Das schlechte Wetter hielt aber an und auch die zwei letzten Berührungen gingen leider verloren.

Die Brasilianer auf St. Thomas hatten schönes Wetter während des ganzen Durchgangs und sie waren so glücklich alle Kontakte zu erhalten

Die Zeit, welche Herr Pechüle noch zu seiner Disposition hatte vor Abfahrt der Expedition mit der Fregatte „Sjolland", wurde zu sternspektroskopischen Arbeiten benützt. Diese nahmen ihren Anfang am 7. Dezember und dauerten bis zum 15 Januar. Bereits im Jahre 1874, als Herrn Pechüle auf der Insel Mauritius war, hatte er sich vorgenommen, die Sterne des südlichen Himmels spektroskopisch zu untersuchen, aber die Zeit erlaubte damals diese Arbeit nicht. Herr Pechüle hat nun die südlichen Sterne von 1—6 Gr untersucht, welche im Dezember und Januar sichtbar sind, und die roten Sterne aus Schjellerups und Birminghams Katalog in dieser Gegend des Himmels Das Spektroskop, welches er benützte, war dasselbe von Vogel-Heustreu, welches d'Arrest zu seiner spektroskopischen Untersuchung des nördlichen Himmels benutzt hatte und welches auch Herr Pechüle manche Jahre zu seiner Untersuchung roter Sterne gebraucht hat. Die atmosphärischen Bedingungen waren aber sehr schlecht und die meisten Beobachtungen sind bei wolkigem Himmel angestellt. Es war oft unmöglich, zu erkennen, ob ein Spektrum zum I. oder II Typus gehörte.

Im Ganzen wurden 568 Sterne untersucht, von diesen waren 8 mit Spektrum vom II. Typus, 6 vom III Typus und keines vom IV. Typus (Sechs Klassen); sie waren alle mehr oder weniger rot, einer ausgenommen (η Sculptoris), von welchem die Farbe nicht bestimmt werden konnte. Blos gelegentlich konnten die Sternfarben untersucht werden, aber von den 568 Sternen waren 108 rot und es waren namentlich auffallend viel von 2 und 4 Grösse, nämlich 4 von 10 und 20 von 60 Sternen. Weitere Untersuchungen haben zu folgenden Resultaten geführt: 1) Es sind im Verhältnis mehr rothe Sterne in der Milchstrasse als ausserhalb. 2) Das Verhältnis der roten Sterne zu den weissen wird grösser, je näher man der Milchstrasse kommt 3) Der südliche Rand der Milchstrasse scheint reicher an roten Sternen zu sein, als der nördliche.

Von roten Sternen wurden 68 untersucht, von diesen waren 7 vom II. Typus, 7 vom III. und einem Gasspektrum, ähnlich einem planetarischen

Nebel, weitere 7 von IV. Typus, von welchem soweit bekannt, 4 neu sind, nämlich Birmingham Nr 124, 194, 230 und 232

Zugleich mit diesen spektroskopischen Arbeiten wurde auch der südliche Himmel sowol morgens als abends untersucht, um Kometen zu entdecken, aber ohne Resultate. Der grosse Komet ward oft observiert, doch aber ohne besondere Wahrnehmungen. Im Januar war sein Kern schwach und deutlich in der Richtung des Schweifes verlängert.

Am 17. Januar reiste die Expedition von Hülowsminde ab und segelte am 19. Januar über Southampton nach Kopenhagen, wo sie am 23 Februar anlangte Victor Nielsen.

Die Sternwarte zu Marseille Ueber dieselbe hat neulängst ihr Direktor Herr Stephan einige Mitteilungen veröffentlicht Als Leverrier die Direktion des Pariser Observatoriums übernommen hatte, bemühte er sich in Frankreich die Konstruktion von grossen optischen Instrumenten zu heben und hatte das Glück, in Léon Foucault einen vorzüglichen Mitarbeiter zu finden. Dieser ausgezeichnete Physiker erdachte ganz neue und vorzügliche Methoden am Objektive und Spiegel auf lokale Unvollkommenheiten zu untersuchen. Innerhalb weniger Jahre gingen unter seiner Mitwirkung mehrere parabolische Teleskopspiegel von immer grösseren Dimensionen hervor und im April 1862 kündigte er in der französischen Akademie das Gelingen von Versuchen zur Herstellung eines Spiegels von $^4/_5$ Meter Durchmesser an Dieser Spiegel wurde in der That vollendet und Leverrier fasste den Plan im südlichen Frankreich, wo die Heiterkeit des Himmels erheblich grösser ist als im Seinethal, ein Succursale des Pariser Observatoriums zu gründen. Unterhandlungen mit Montpellier und Marseille führten dazu, die letztere Stadt zu wählen. Auf dem Plateau Longchamp, an der östlichen Grenze der Stadt, in einer Seehöhe von etwa 75 Meter wurde 1862 das neue Observatorium begonnen, aber erst 1878 vollständig vollendet. Als Annex des Pariser Observatoriums war die Station auf dem Longchamp von Anfang an nicht dazu bestimmt, eine vollständige Ausrüstung zu erhalten, besonders war von einem grossen Meridiankreise Abstand genommen und es sollten die Positionen der Vergleichsterne zu Paris bestimmt werden. Die Praxis zeigte jedoch bald, dass diese Einrichtung nicht geeignet sei und so wurde das Observatorium durch Dekret der Regierung vom März 1872 und 13. Februar 1873 für selbstständig erklärt. Die Sternwarte besteht aus einem Hauptgebäude, in welchem sich der Meridiansaal und 4 Arbeitszimmer befinden. Im Nordwesten ist der Kometensucher aufgestellt, zu welchem man mittelst einer kleinen, im Innern befindlichen Treppe gelangt. Er hat ein Objektiv von 7 Pariser Zoll Öffnung und ist äquatorial montiert, jedoch so, dass die Deklinationsaxe sehr nahe beim Okular liegt, so dass der Beobachter den Himmel durchmustern kann, ohne seinen Platz zu verlassen. Bei ruhiger Luft ist der Gebrauch dieses Instruments sehr bequem, doch seine Stabilität nicht sehr gross, so dass das Fernrohr bei windigem Wetter sehr unangenehme und störende Schwankungen erleidet. Der Meridiankreis, der seit 1876 aufgestellt ist, ist von gleicher Konstruktion wie derjenige, den Herr Bischoffsheim der Pariser Sternwarte geschenkt hat. Sein Objektiv hat 7 Pariser Zoll Öffnung und ist von Martin, der mechanische Teil dagegen von Eichens

Der Kreis befindet sich 12m 13.62s östlich vom Pariser Meridian in 43° 18' 16" n Breite. Unter einer im Garten befindlichen Kuppel befindet sich das Foucaultsche Spiegelteleskop von 4/5 Meter Öffnung. Seine Montierung ist von Holz und ziemlich roh; es wurde 1864 aufgestellt. In einem anderen Turme befindet sich ein 9zolliger Refraktor, dessen Objektiv Merz lieferte, während die Montierung von Eichens ausgeführt wurde. Dieses Instrument wurde 1872 aufgestellt. In einem besonderen Pavillon befindet sich das Laboratorium zum Versilbern des grossen Spiegels; einige andere Pavillons beherbergen magnetische Instrumente. Das Personal besteht ausser dem Direktor Stephan aus den Hilfsastronomen Borrelly und Coggia, einem Eleven und zwei Rechnern. Das Jahresbudget beziffert sich auf 31,000 Frcs., eine verhältnismässig sehr geringe Summe.

Die astronomische Thätigkeit der Marseiller Sternwarte ist eine recht erhebliche gewesen. Nach der Installation fand Herr Stephan im August 1866 den Planeten 89 und vertraute dann die Aufsuchung neuer Asteroiden den Herren Borrelly und Coggia an, die dafür bald eine grosse Geschicklichkeit zeigten, indem sie von 1866 bis 1883 nicht weniger als 18 neue Planeten auffanden. Ausserdem wurden in Marseille 13 neue Kometen entdeckt und die meisten periodischen Kometen bei ihrer Rückkehr zuerst aufgefunden. Herr Stephan hat sich am grossen Reflektor hauptsächlich dem Studium der Nebelflecke gewidmet und ungefähr 700 neue entdeckt. Die Positionen derselben wurden bei der Entdeckung jedesmal roh bestimmt, später aber genauer durch Anschluss an benachbarte Fixsterne. Im Jahre 1868 hat Herr Stephan die Leitung der von der französischen Regierung nach Malaka zur Beobachtung der totalen Sonnenfinsternis entsandten Expedition gehabt. Einige Jahre später unternahm er von Herrn Fizeau veranlasst, eine Reihe von Untersuchungen über die scheinbaren Durchmesser der Fixsterne. Nachdem er die meisten zu Marseille sichtbaren Sterne 1 bis 3 Grösse untersucht hatte, kam er zu dem Resultate, dass die scheinbaren Durchmesser dieser Sterne geringer als 0.16" sein müssten. Die Sternwarte zu Marseille kann heute auf eine tüchtige Reihe verdienstvoller Arbeiten zurückblicken und hat sich ihren älteren Schwestern durchaus würdig angereiht.

Beobachtungen des Planeten Mars. In der Absicht, die physische Beschaffenheit und die Meteorologie des Planeten Mars zu studieren und um Materialien zu einer vollständigen Karte des Mars zu sammeln, hat Herr E L Trouvelot im Jahre 1875 eine Reihe von Beobachtungen dieses Planeten unternommen, die er bis zur Gegenwart fortgeführt hat. Während der seitdem verflossenen neun Jahre hat er jede günstige Gelegenheit verwertet und zahlreiche Notizen gesammelt über die höchst interessanten Erscheinungen, welche sich teils innerhalb der Atmosphäre des Mars, teils an seiner Oberfläche entwickeln, und 450 sehr sorgfältige Zeichnungen dieses Planeten und seiner Flecke angefertigt.

Die in der letzten Zeit gemachten Beobachtungen sind besonders interessant, weil Mars jetzt seine nördliche Hemisphäre der Erde zukehrt, welche bisher viel weniger studiert worden und weniger bekannt ist als die südliche Hemisphäre, da sie uns nur zugekehrt ist, wenn der Planet von der Erde weit absteht.

Herr Trouvelot ist nun sicher, fast alle Flecke auf der nördlichen Halbkugel erkannt und gezeichnet zu haben, welche sich bis zum Polarfleck erstrecken. Es bleiben nur noch die zu untersuchen, welche sich unter dem weissen Mantel befinden und durch den sie uns bedeckt werden. Da bisher nur 3 Monate nach dem Sommersolstitium der südlichen Hemisphäre der südliche Polarfleck gänzlich verschwunden gewesen, kann man erst ungefähr Mitte August hoffen, die Flecke zu erkennen, die jetzt unter dem nördlichen Polareis begraben sein mögen; das Sommersolstitium der Nordhemisphäre von Mars tritt nämlich am nächsten 13 Mai ein.

Die nördliche Halbkugel des Mars ist viel weniger reich an dunklen Flecken als seine südliche Hemisphäre, und ausser den Meeren Knobel, Tycho und Airy der Karte des Herrn Green und den dunklen Flecken, welche gegenwärtig den Polarfleck umgeben, und von denen mehrere Zweige sich nach Süden erstrecken, bleibt nur wenig beachtenswertes. Die grossen Kontinente dieser Hemisphäre sind mit mehr oder weniger blassen, grauen Flecken bedeckt, welche auf ihnen zerstreut liegen. Nach den Änderungen zu urteilen, die man an diesen Flecken von Jahr zu Jahr bemerkt, könnte man glauben, dass die veränderlichen, grauen Flecke von einer Mars-Vegetation herrühren, welche dem Wechsel der Jahreszeiten unterliegt.

Herr Trouvelot hat auch sehr bedeutende Änderungen in den dunklen Flecken der Südhemisphäre beobachtet, namentlich an dem kreuzförmigen, dunklen Fleck, der sich im Norden des Terby-Meeres befindet, in 85° ö. L. und 8 südl Br. Dieser Fleck, der 1877, als er eine für die Beobachtung sehr günstige Lage hatte, so schwach war, dass er kaum sichtbar war, ist jetzt sehr deutlich und fast ebenso schwarz wie das Meer Terby, obwohl er unter sehr stark schiefem Winkel beobachtet wird (Compt. rend T XCVIII p. 788.)

Veränderungen an den Ringen des Saturn. Bereits 1878 hatte Herr E. L Trouvelot gefunden, dass die veränderliche Gestalt des Schattens, den die Saturnkugel auf die Oberfläche der Ringe wirft, nur von Niveauveränderungen dieser Oberfläche herrühre. Die seitdem weiter fortgeführten Beobachtungen haben die früheren Wahrnehmungen bestätigt und entgültig bewiesen, dass die Ringe veränderlich sind.

Der äusserste Ring A und der ihm benachbarte B zeigen sehr grosse Veränderungen. Die Encke'sche Teilung existiert nicht mehr, oder wenn sie vorhanden ist, hat sie sich der Cassini'schen Teilung bedeutend genähert. Am 15 Februar wurde zum ersten Male konstatiert, dass die Encke'sche Teilung ihren Ort verändert hat; gleichzeitig war die Zone des Ringes zwischen diesen beiden Teilungen viel weisser und heller geworden, als je zuvor. Diese Änderungen mussten sehr jungen Datums sein, da am 11. und 12. Februar die Encke'sche Teilung noch vollkommen sichtbar war.

An demselben Abend wurden auch gewisse Veränderungen auf dem Ringe B entdeckt. Bekanntlich ist dieser in drei parallele Zonen geteilt. Die innere Zone, welche dem Nebelringe näher kommt, ist am dunkelsten, und die äussere, welche den inneren Rand der Cassini'schen Teilung bildet, die hellste. An dem genannten Abend erschien diese Zone viel schmäler als gewöhnlich auf der östlichen Ringhälfte, ihre Breite war mindestens um

die Hälfte kleiner geworden, sie erschien auch heller und unterschied sich sehr deutlich von der grauen, mittleren Dasselbe wurde am 20 Februar, aber auf der westlichen Schlinge beobachtet, während es schwierig war, auf der entgegengesetzten Schlinge zu erkennen, ob sie überhaupt vorhanden ist.

Der Nebelring zeigt gleichfalls sehr merkwürdige Veränderungen; bald ist er sehr leicht im Osten sichtbar, während man ihn an der Westseite schwer erkennt, und bald ist das umgekehrte der Fall

Die helle, schmale Zone, die man auf dem Ring A zwischen der Cassini'schen und der neuen Encke'schen Teilung sieht, hat gleichfalls auf den Schlingen Helligkeitsänderungen erfahren, während sie auf der einen glänzend war, war sie auf der anderen kaum sichtbar

Bereits früher hatte Herr **Trouvelot** gezeigt, dass der von der Saturnkugel auf den Ring geworfene Schatten zuweilen seine Gestalt ändert. Dieser Schatten hatte nun nicht mehr die Gestalt, wie in den Vorjahren Am 13. Februar wurde festgestellt, dass der Schatten der Kugel auf dem Ringe B, nicht mehr wie sonst eine einzelne, gegen den Planetenrand konkave Kurve bilde, sondern zwei konkave Kurven, die mit ihrem inneren Ende zusammenhingen und einen sehr deutlichen Winkel bildeten. Die Doppelkurve blieb seitdem bis zur neuesten Zeit sichtbar.

Aus diesen Beobachtungen wird der Schluss bestätigt, dass die Ringe keine festen Körper sind, da sich in ihnen Veränderungen der Form abspielen, die man nicht erklären kann durch die Rotation eines ganzen Stückes Die Hypothese, dass diese Ringe zusammengesetzt sind aus einer Menge Körperchen, kleiner Satelliten, welche unabhängige Bahnen um den Schwerpunkt des Planeten beschreiben, erscheint viel wahrscheinlicher, und auf alle Fälle erklärt sie besser die beobachteten Erscheinungen. Diese Hypothese von Satelliten, welche unabhängige Bahnen beschreiben, würde leicht erklären, warum es bisher unmöglich gewesen, die Rotationsperiode der Ringe zu bestimmen.

Durch richtig angestellte, aber sehr schwierige, photometrische Versuche, die zur Zeit der Opposition und zur Zeit der Quadraturen des Planeten ausgeführt würden, könnte man vielleicht erkennen, ob die Saturnringe wirklich aus einer Menge kleiner Satelliten bestehen Wenn wir nämlich es mit Satelliten zu thun haben, werden sie bei der Opposition heller erscheinen müssen, da sie uns ihre Fläche darbieten, welche direkt von der Sonne erleuchtet wird, als in den Quadraturen, wo die uns zugekehrte Fläche weniger direkt die Strahlen erhält, und ihr Licht durch einen Beginn einer Phase ein wenig reduziert ist. Obwohl die bedeutende Entfernung des Saturn uns seine Phasen wenig merklich macht, ist es dennoch sicher, dass bei den Quadraturen sein von der Sonne abgewendeter Rand viel dunkler erscheint, als der ihr zugekehrte. Dies müsste bei den Satelliten ebenso sein, und diese Lichtabnahme wäre vielleicht für unsere Instrumente wahrnehmbar*)

Merkwürdige Erscheinung bei der Bedeckung von λ Geminorum durch den Mars Herr Rudin-Hefti schreibt uns folgendes: „Es war am 27 Mai d. J, Abends 8 Uhr, als ich mittels meines 5" Refr v. Reinfelder & Hertel

*) Naturforscher Nr 23

den damale 56 Stunden alten Mond betrachtete. Der Luftzustand war nicht gerade gut, ein wenig wallend, und ein Höhenrauch beeinträchtigte die Schärfe der Bilder; dennoch zeigte der Mond sich recht hübsch und sein dunkler Teil hob sich mit aller nur wünschbaren Deutlichkeit von einem schwach rötlichen Hintergrunde ab. Etwa um halb 9 Uhr bemerkte ich östlich nahen dem Monde einen glänzend hellen Stern, λ in den Zwillingen, er stand jedoch soweit nördlich, dass ich sofort vermutete, er werde nicht mehr hinter der Mondscheibe verschwinden.

Je näher der Mond ihm rückte, um so mehr schwand meine Hoffnung eine Sternbedeckung zu beobachten, denn der Stern schien, wenn ich so sagen darf, ganz die Absicht zu haben, in einer Entfernung von einigen Bogensekunden bloss am Nordrande der Mondscheibe vorbeizugehen, so dass ich einem eben anwesenden Mitgliede des Astronomischen Vereins gegenüber mein Bedauern aussprach, ihm heute eine Sternbedeckung nicht zeigen zu können. Wenn ich nun noch weiter dem Sterne meine Aufmerksamkeit schenkte, geschah es nur, um dem genannten Herrn zu zeigen, wie der Mond an dem Fixsternhimmel von W. nach O. sich bewegt.

Sie werden meinen weitschweifigen Bericht gewiss entschuldigen, wenn ich Ihnen sage, dass ich nur aus dem Grunde jeden meiner Gedanken Ihnen mitteile, damit Sie sehen, wie wenig ich von jetzt an darauf ausging, etwas Ausserordentliches zu suchen, und dass ich auf eine neue Erscheinung durchaus nicht gefasst war.

Wir sahen nun, wie der Stern dem nördlichen Ende der schmalen Mondsichel immer näher rückte, sahen, wie er sozusagen am dunkeln Mondrande sich festsetzte, so dass er ganz den hellen Bergspitzen glich, welche man in der Nähe der Lichtgrenzen in der Nachtseite des Mondes sah.

Plötzlich, es war $8^{3}/_{4}$ Uhr, nahm die Helligkeit des Sternes auffallend ab, während die benachbarten Lichtpunkte im Monde ganz unverändert blieben. Mit grösster Aufmerksamkeit verfolgte ich nun die Erscheinung und konstatierte Folgendes: Diese beträchtliche — nicht etwa kaum bemerkbare — Lichtabnahme mochte 4—6 Sekunden dauern. Von da an blieb die Helligkeit konstant zu meiner grossen Verwunderung; jeden Augenblick erwartete ich das völlige Auslöschen des Sternes. Dieser Zustand dauerte so lange, dass ich den anwesenden Herrn einen Blick durch das Fernrohr konnte machen lassen. Ungefähr 20—25 Sekunden lang blieb die Sache so; jetzt eine rasche Lichtabnahme während etwa 1 bis $1^{1}/_{2}$ Sekunden — und verschwunden war der Stern. Noch etwa 3 Minuten lang sah ich unverwandt auf den Mondrand hin, um ein allfälliges Wiedererscheinen des Sternes hinter einer Bergspitze abzuwarten, umsonst.

Dies meine Beobachtung. Wenn, wie ich glaube, bis jetzt noch nie eine so lang dauernde Lichtabnahme bei Sternbedeckungen beobachtet worden ist, so wird meine Mitteilung vielleicht da und dort mit Kopfschütteln aufgenommen werden, und dies ist auch der Grund meiner so lang hinausgeschobenen Mitteilung. Mir selbst kam die Sache so merkwürdig vor, dass ich Mühe hatte, meine Unbefangenheit zu behalten. Zu der erwähnten Lichtabnahme und der angegebenen Dauer stehe ich voll und ganz; zugleich mache ich speziell auf folgende Umstände aufmerksam:

1. Der Stern trat hart am Nordrande, also beinahe in tangentialer Richtung hinter die Mondscheibe

2 Der Stern wurde vor der Lichtahnahme zufälliger Weise — nach der Lichtahnahme ganz absichtlich mit erleuchteten Bergspitzen verglichen.

3. Das Phänomen trat vollständig unerwartet auf; die Lichtahnahme wurde folglich nicht gesucht, sie wurden ungesucht wahrgenommen"

Bedeckung von λ Geminorum durch den Mond. Herr Henry Pratt beobachtete dieselbe März 6 und fand dabei ein merkenswerte Anomalie*). Die Bedeckung fand nahe zur vorausberechneten Zeit statt, als aber der Beobachter sich anschickte die Zeit des Verschwindens zu notieren, begann die Helligkeit des Sterns plötzlich abzunehmen und erst als der Beobachter die 3. Sekunde zählte verschwand der Stern gänzlich Während des Intervalls, welches Hr Pratt auf 3 2 Sekunden schätzt, nahm die Helligkeit stufenweise ab, bis der Stern zuletzt nur $^1/_4$ von seinem ursprünglichen Lichte zeigte. Der Beobachter wartete noch $^1/_8$ Minute, — aber kein Wiedererscheinen noch eine Projektion des Sterns auf dem Mondrande war zu sehen Beim Austritt konnte der Stern zufällig erst ungefähr 1 Sekunde nach dem wirklichen Hervortreten gesehen werden**)

*) Monthly Notices Vol. XLIV. Nr. 6 p. 296

**) Vergleicht man diese Wahrnehmung mit derjenigen des Herrn Rudin-Heft, so muss man zu der Meinung kommen, dass es sich hier um eine reelle Erscheinung handelt und nicht um eine optische Täuschung. Die Ursache ist aber nicht sowohl am Monde als bei λ Geminorum zu suchen Die beiden Wahrnehmungen lassen sich am einfachsten durch die Annahme erklären, dass der Hauptstern von λ Geminorum ein äusserst enger Doppelstern ist, von der Art derjenigen, die Herr Bornheim zuerst in grösserer Zahl hat kennen gelehrt. Zur Entscheidung dieser Frage ist aber jedenfalls ein sehr grosser Refraktor erforderlich Dr Klein

Schöner 4zolliger Refraktor

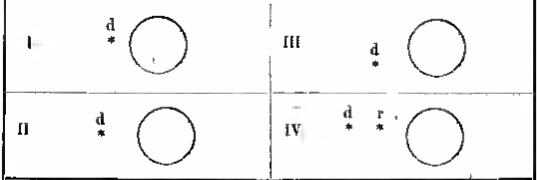
mit Sucher, völlig neu, mit 7 Okularen und 3 Sonnengläsern, montiert auf azimuthalen Stativ, mit Rollen und Fussschrauben versehen, preiswürdig zu verkaufen. Reflektanten belieben sich an die Redaktion des Sirius (Dr H J Klein) in Köln zu wenden.

Fernrohr, 42 Linien Objektivdurchmesser, $4^1/_2$ Fuss Brennweite, terrestrische und astronomische Vergrösserungen 54, 72, 108, 216 und 270fach, sowie 2 Sonnen- und 1 Venusglas, aus dem Atelier von **Ralnfaldar & Hartal** ist zu verkaufen, mit oder ohne Stativ. Frc.-Anfragen sub F 42 besorgt die Verlagsbuchhandlung dieser Zeitschrift.

Ein hübsches Stativ, mit sanfter, horizontaler und vertikaler Bewegung, mit Rollen und Fussschrauben versehen, auf dem Boden stehend und circa 5 Fuss hoch, geeignet für einen 4-füssigen Refraktor ist für nur 90 Mark zu verkaufen. Franko-Offerten sub. L. Z. erbittet man an die Verlagsbuchhandlung von Karl Scholtze, Leipzig, Emilienstrasse 10.

Stellung der Jupitermonde im September 1884 um 16h mittl. Greenw. Zeit.

Phasen der Verfinsterungen



Tag	West	Ost
5		1 2 ○ 4 3
6		2 ○ 1 3 4
7		1 ○ 2 5. 4
8	○1	3 ○ 2 4
9		3 2 ○ 1 4
10		3 ○ 4
11		○ 1 2 4
12	○2	1 ○ 4 3
13		2 4 ○ 1 3
14		4 1 ○ 2 3
15	4	3 ○1 2
16	4	3 2 ○ 1●
17	4	3 2 1 ○
18	4	3 ○ 1 2
19	4	1 ○ 2 3
20		4 2 ○ 1 3
21		1 ○4 2 3
22	○3	○ 1 2 4
23		3 2 ○ 4 1●
24		3 2 1 ○ 4
25		3 ○ 1 2 4
26		1 ○ 2 3 4
27		2 ○ 1 3 4
28		1 ○ 3 4 2●
29		3○ 4 2
30		3 4 1 ○

Planetenstellung im September 1884.

Berlin Mittag	Geocentr. Rektaszension h m s	Geocentr. Deklination ° ′ ″	Kulmination h m
	Merkur		
5	12 14 33 32	− 5 51 37 4	1 15
10	12 11 11 02	5 48 3 5	0 52
15	11 58 53 35	− 4 3 3 8	0 20
20	11 41 36 59	+ 0 57 22 7	23 43
25	11 28 42 73	2 12 13 9	23 10
30	11 28 44 16	+ 3 51 57 2	22 50
	Venus.		
5	7 58 26 04	+17 1 25 8	20 58
10	8 18 17 88	18 33 48 0	20 57
15	8 35 10 00	16 7 0 0	20 56
20	8 54 48 43	15 22 35 4	20 56
25	9 15 1 45	14 26 27 4	20 56
30	9 35 40 07	+13 18 45 3	20 57
	Mars.		
5	13 33 1 25	− 9 46 41 1	2 33
10	13 45 31 60	11 1 48 4	2 26
15	13 58 14 76	12 15 35 5	2 14
20	14 11 12 32	13 27 44 8	2 12
25	14 24 24 70	14 37 56 5	2 5
30	14 37 52 35	−15 45 51 0	1 53
	Jupiter		
8	8 40 7 18	+14 42 18 8	22 29
18	8 48 10 22	14 2 43 2	21 57
28	8 55 50 31	+13 24 8 4	21 25

Berlin. Mittag	Geocentr. Rektaszension h m s	Geocentr. Deklination ° ′ ″	Kulmination h m
	Saturn		
8	5 32 12 46	+21 51 43 2	18 21
18	5 33 57 40	21 52 7 8	17 43
28	5 34 56 87	+21 51 58 8	17 4
	Uranus		
8	11 52 53 03	+ 1 32 37 9	0 41
18	11 55 11 09	1 17 35 8	0 4
28	11 57 30 00	+ 1 2 31 8	23 27
	Neptun		
4	3 25 34 58	+16 54 5 4	16 30
16	3 25 11 22	16 51 59 8	15 42
28	3 24 30 18	+16 48 53 0	14 54

	h	m	Mondphasen.
Sept. 4	23	49·4	Vollmond
10	7	—	Mond in Erdnähe.
„ 11	21	10·1	Letztes Viertel
„ 18	22	30·6	Neumond.
„ 25	7	—	Mond in Erdferne
„ 28	23	14·5	Erstes Viertel

Sternbedeckungen durch den Mond für Berlin finden im September 1884 nicht statt.

Verfinsterungen der Jupitersmonde 1884 (Eintritt in dem Schatten)

	1 Mond	2 Mond
Sept. 11	7h 14m 39·7s	
„ 14	20 11 32·5	
„ 23	16 33 41·8	
„ 30	13 27 15·2	
Sept. 28.		14h 13m 6·8s

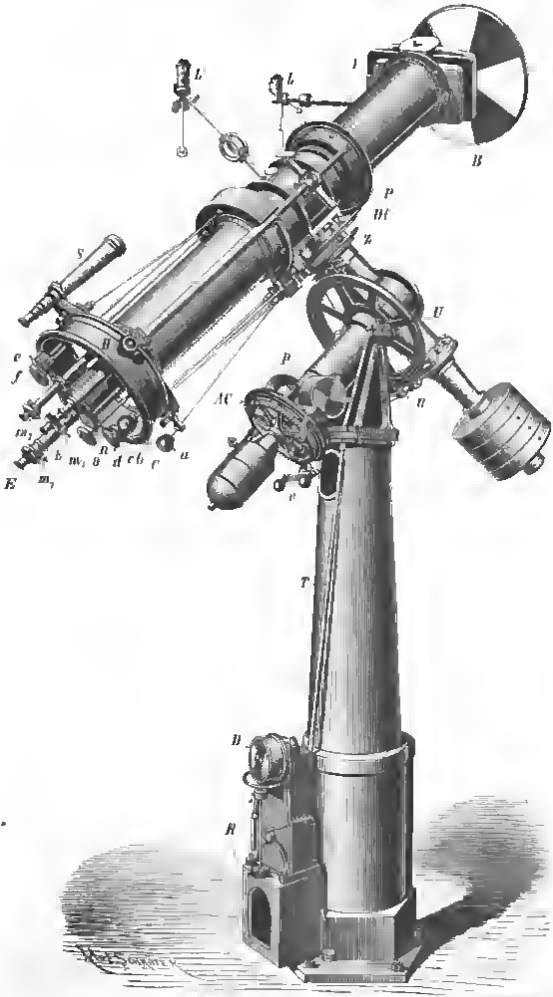
Lage und Grösse des Saturnringes (nach Bessel)

August 11	Grosse Achse der Ringellipse	41·44″, kleine Achse 18·55″
	Erhöhungswinkel der Erde über der Ringebene	26° 34·9′ südl
	Mittlere Schiefe der Ekliptik	Sept. 17 23° 27′ 15·31″
	Scheinbare „ „	„ „ „ 23° 27′ 6·85″
	Halbmesser der Sonne	„ „ 15′ 57·0″
	Parallaxe „ „	8·82″

Planetenkonstellationen. Sept. 9 9h Merkur in grösster südl. heliozentrischer Breite Sept. 10 0h Neptun mit dem Monde in Konjunktion in Rektaszension Sept. 12 3h Saturn mit dem Monde in Konjunktion in Rektaszension Sept. 15 7h Venus mit dem Monde in Konjunktion in Rektaszension Sept. 15. 22h Saturn in Quadratur mit der Sonne Sept. 16 3h Merkur mit Uranus in Konjunktion in Rektaszension Merkur 4° 43′ südl. Sept. 16. 15h Jupiter mit dem Monde in Konjunktion in Rektaszension Sept. 18 22h Merkur mit dem Monde in Konjunktion in Rektaszension Sept 19 3h Uranus mit dem Monde in Konjunktion in Rektaszension Sept 13 4h Merkur in unterer Konjunktion mit der Sonne. Sept 20 14h Venus in grösster westlicher Elongation, 46°6 Sept. 20. 16h Uranus in Konjunktion mit der Sonne Sept 22 1h Mars mit dem Monde in Konjunktion in Rektaszension. Sept 22. 4h Sonne tritt in das Zeichen der Wage Herbstanfang Sept 28 9h Merkur im aufsteigenden Knoten.

(Alle Zeitangaben nach mittlerer Berliner Zeit.)

Druck von Hoch & Schirmer in Leipzig



Repsold's grosses Heliometer für das Yale-Kollegium in New-York

nand die physischen Zustände der Sonne. S. 145. — Beobachtungen des Mars 1877 an 26zölligen Refractor von Washington. S. 153. — Bemerkungen zur Topographie des Mondes härtlichen. Von J. von Hepperger in Joslo. S. 154. — Ueber die Atmosphäre des Jupiter. S. [illegible] — Der grosse südliche Komet von 1880. S. 177. — Die Sonnenfinsterniss der letzte klag unter der Regierung des kaiserl. Vorherrschenden. S. 188. — Einige Bemerkungen über die Leistungen der neuen astronomischen Fernrohre. Von Dr. Hermann J. Klein. S. 177. — Register. S. 96 193. — Die Ansehung des Gesichts im Sonnenspektrum. S. 196. — Die Finsternisse des Monats December 1880. S. 198. — Jahres von Lamont. S. 198 214. — Fernrohre für Freunde der Himmelsbeobachtung. Von Dr. Hermann J. Klein. S. 201. — E. Reisse über Biela's Komet. S. 204. — Beobachtungen von Sonnenflecken und Fackeln zu Bonn von Januar bis März 1880. S. 208. — Beziehungen zwischen den Farben und Grössen der Sterne. Von Dr. Hermann J. Klein. S. 241. — Professor H. C. Vogel's Untersuchungen zur Bestimmung der Axendrehung und des Absorbirungsvermögens der Sonnenatmosphäre. S. 244

Wandernde Lichtungen von Talentypen. S. 141. — Dr. Carl Rümker, der Stifter einer Sternwarte in Hamburg. S. 142. — Die Thätigkeit der Pariser Sternwarte im Jahre 1881. S. 142. — Der Planet 1 im Frühling 1884. S. 154. — Ueber einige Fehler der Kometenfernrohre. Von Dr. Klein. S. 155. — Die Clarkesche Riesenreflektor für Pulkowa. S. 161. — Henry Draper's Photographien des Orionnebels. S. 173. — Das Spektrum des Kometen Wells. S. 174. — Methoden und Apparate zur Beobachtung der Sonne. Von Dr. Hugo Schröter. S. 177. — Die Strahlung der Sonnen-Energie. S. 188. — Der Sonnenflecken-Cyklus. Mai 1882. S. 197. — Ueber einige vulkanische Formationen auf dem Monde. Von Dr. Klein. S. 199. — Helle Linie im Norden des Ringgebirges Agrippa auf dem Monde. S. 204. — Das Spektrum des Kometen Wells. Von Dr. H. Hasselberg. S. 206. — Die Astronomie der alten Aegypter. S. 210. 234. — Der Vorgang der Venus vor der Sonnenscheibe am 6. Dezember 1882. S. 214. — Systematische Nachforschung nach neuen Kometen. S. 221. — Beobachtung des Kometen Wells am Tage. S. 223. — Zur Bestimmung der Aberrations-Konstante. Von Professor O. Peiss. S. 237. — Ein neuer veränderlicher Stern der Algol-Typus. S. 251. — Astronomische Observatorien und ihre Instrumente. S. 257. — Prof. Dr. Friedrich Theodor Kliuckerfues. S. 261. — Beobachtungen des Kometen Wells. S. 262. — Zur Bestimmung der Aberrations-Konstante. Von Professor O. Peiss. S. 267. — Ueber den Schnee-Gehalt der Atmosphäre. S. 268. — Die Kometen-Entdeckungen des Jahres 1883. S. 269. — Die Kometen Wells und Brooks. S. 270. — Der Komet 1883 d. S. 271. — Die Kometen-Entdeckungen des Jahres 1883. S. 273. — Der Komet 1883 d. S. 274. — Der Komet 1883 d. S. 275. — Der Komet 1883 d. S. 276. — Der Komet 1883 d. S. 277. — Der Komet 1883 d. S. 278. — Der Komet 1883 d. S. 279. — Der Komet 1883 d. S. 280. — Der Komet 1883 d. S. 281. — Der Komet 1883 d. S. 282. — Der Komet 1883 d. S. 283. — Der Komet 1883 d. S. 284. — Der Komet 1883 d. S. 285. — Der Komet 1883 d. S. 286. — Der Komet 1883 d. S. 287. — Der Komet 1883 d. S. 288. — Der Komet 1883 d. S. 289. — Der Komet 1883 d. S. 290. — Der Komet 1883 d. S. 291. — Der Komet 1883 d. S. 292. — Der Komet 1883 d. S. 293. — Der Komet 1883 d. S. 294. — Der Komet 1883 d. S. 295. — Der Komet 1883 d. S. 296. — Der Komet 1883 d. S. 297. — Der Komet 1883 d. S. 298. — Der Komet 1883 d. S. 299. — Der Komet 1883 d. S. 300. — Der Komet 1883 d. S. 301. — Der Komet 1883 d. S. 302. — Der Komet 1883 d. S. 303. — Der Komet 1883 d. S. 304. — Der Komet 1883 d. S. 305. — Der Komet 1883 d. S. 306. — Der Komet 1883 d. S. 307. — Der Komet 1883 d. S. 308. — Der Komet 1883 d. S. 309. — Der Komet 1883 d. S. 310. — Der Komet 1883 d. S. 311. — Der Komet 1883 d. S. 312. — Der Komet 1883 d. S. 313. — Der Komet 1883 d. S. 314. — Der Komet 1883 d. S. 315. — Der Komet 1883 d. S. 316. — Der Komet 1883 d. S. 317. — Der Komet 1883 d. S. 318. — Der Komet 1883 d. S. 319. — Der Komet 1883 d. S. 320. — Der Komet 1883 d. S. 321. — Der Komet 1883 d. S. 322. — Der Komet 1883 d. S. 323. — Der Komet 1883 d. S. 324. — Der Komet 1883 d. S. 325. — Der Komet 1883 d. S. 326. — Der Komet 1883 d. S. 327. — Der Komet 1883 d. S. 328. — Der Komet 1883 d. S. 329. — Der Komet 1883 d. S. 330. — Der Komet 1883 d. S. 331. — Der Komet 1883 d. S. 332. — Der Komet 1883 d. S. 333. — Der Komet 1883 d. S. 334. — Der Komet 1883 d. S. 335. — Der Komet 1883 d. S. 336. — Der Komet 1883 d. S. 337. — Der Komet 1883 d. S. 338. — Der Komet 1883 d. S. 339. — Der Komet 1883 d. S. 340. — Der Komet 1883 d. S. 341. — Der Komet 1883 d. S. 342. — Der Komet 1883 d. S. 343. — Der Komet 1883 d. S. 344. — Der Komet 1883 d. S. 345. — Der Komet 1883 d. S. 346. — Der Komet 1883 d. S. 347. — Der Komet 1883 d. S. 348. — Der Komet 1883 d. S. 349. — Der Komet 1883 d. S. 350. — Der Komet 1883 d. S. 351. — Der Komet 1883 d. S. 352. — Der Komet 1883 d. S. 353. — Der Komet 1883 d. S. 354. — Der Komet 1883 d. S. 355. — Der Komet 1883 d. S. 356. — Der Komet 1883 d. S. 357. — Der Komet 1883 d. S. 358. — Der Komet 1883 d. S. 359. — Der Komet 1883 d. S. 360. — Der Komet 1883 d. S. 361. — Der Komet 1883 d. S. 362. — Der Komet 1883 d. S. 363. — Der Komet 1883 d. S. 364. — Der Komet 1883 d. S. 365. — Der Komet 1883 d. S. 366. — Der Komet 1883 d. S. 367. — Der Komet 1883 d. S. 368. — Der Komet 1883 d. S. 369. — Der Komet 1883 d. S. 370. — Der Komet 1883 d. S. 371. — Der Komet 1883 d. S. 372. — Der Komet 1883 d. S. 373. — Der Komet 1883 d. S. 374. — Der Komet 1883 d. S. 375. — Der Komet 1883 d. S. 376. — Der Komet 1883 d. S. 377. — Der Komet 1883 d. S. 378. — Der Komet 1883 d. S. 379. — Der Komet 1883 d. S. 380. — Der Komet 1883 d. S. 381. — Der Komet 1883 d. S. 382. — Der Komet 1883 d. S. 383. — Der Komet 1883 d. S. 384. — Der Komet 1883 d. S. 385. — Der Komet 1883 d. S. 386. — Der Komet 1883 d. S. 387. — Der Komet 1883 d. S. 388. — Der Komet 1883 d. S. 389. — Der Komet 1883 d. S. 390. — Der Komet 1883 d. S. 391. — Der Komet 1883 d. S. 392. — Der Komet 1883 d. S. 393. — Der Komet 1883 d. S. 394. — Der Komet 1883 d. S. 395. — Der Komet 1883 d. S. 396. — Der Komet 1883 d. S. 397. — Der Komet 1883 d. S. 398. — Der Komet 1883 d. S. 399. — Der Komet 1883 d. S. 400. — Der Komet 1883 d. S. 401. — Der Komet 1883 d. S. 402. — Der Komet 1883 d. S. 403. — Der Komet 1883 d. S. 404. — Der Komet 1883 d. S. 405. — Der Komet 1883 d. S. 406. — Der Komet 1883 d. S. 407. — Der Komet 1883 d. S. 408. — Der Komet 1883 d. S. 409. — Der Komet 1883 d. S. 410. — Der Komet 1883 d. S. 411. — Der Komet 1883 d. S. 412. — Der Komet 1883 d. S. 413. — Der Komet 1883 d. S. 414. — Der Komet 1883 d. S. 415. — Der Komet 1883 d. S. 416. — Der Komet 1883 d. S. 417. — Der Komet 1883 d. S. 418. — Der Komet 1883 d. S. 419. — Der Komet 1883 d. S. 420. — Der Komet 1883 d. S. 421. — Der Komet 1883 d. S. 422. — Der Komet 1883 d. S. 423. — Der Komet 1883 d. S. 424. — Der Komet 1883 d. S. 425. — Der Komet 1883 d. S. 426. — Der Komet 1883 d. S. 427. — Der Komet 1883 d. S. 428. — Der Komet 1883 d. S. 429. — Der Komet 1883 d. S. 430. — Der Komet 1883 d. S. 431. — Der Komet 1883 d. S. 432. — Der Komet 1883 d. S. 433. — Der Komet 1883 d. S. 434. — Der Komet 1883 d. S. 435. — Der Komet 1883 d. S. 436. — Der Komet 1883 d. S. 437. — Der Komet 1883 d. S. 438. — Der Komet 1883 d. S. 439. — Der Komet 1883 d. S. 440. — Der Komet 1883 d. S. 441. — Der Komet 1883 d. S. 442. — Der Komet 1883 d. S. 443. — Der Komet 1883 d. S. 444. — Der Komet 1883 d. S. 445. — Der Komet 1883 d. S. 446. — Der Komet 1883 d. S. 447. — Der Komet 1883 d. S. 448. — Der Komet 1883 d. S. 449. — Der Komet 1883 d. S. 450. — Der Komet 1883 d. S. 451. — Der Komet 1883 d. S. 452. — Der Komet 1883 d. S. 453. — Der Komet 1883 d. S. 454. — Der Komet 1883 d. S. 455. — Der Komet 1883 d. S. 456. — Der Komet 1883 d. S. 457. — Der Komet 1883 d. S. 458. — Der Komet 1883 d. S. 459. — Der Komet 1883 d. S. 460. — Der Komet 1883 d. S. 461. — Der Komet 1883 d. S. 462. — Der Komet 1883 d. S. 463. — Der Komet 1883 d. S. 464. — Der Komet 1883 d. S. 465. — Der Komet 1883 d. S. 466. — Der Komet 1883 d. S. 467. — Der Komet 1883 d. S. 468. — Der Komet 1883 d. S. 469. — Der Komet 1883 d. S. 470. — Der Komet 1883 d. S. 471. — Der Komet 1883 d. S. 472. — Der Komet 1883 d. S. 473. — Der Komet 1883 d. S. 474. — Der Komet 1883 d. S. 475. — Der Komet 1883 d. S. 476. — Der Komet 1883 d. S. 477. — Der Komet 1883 d. S. 478. — Der Komet 1883 d. S. 479. — Der Komet 1883 d. S. 480. — Der Komet 1883 d. S. 481. — Der Komet 1883 d. S. 482. — Der Komet 1883 d. S. 483. — Der Komet 1883 d. S. 484. — Der Komet 1883 d. S. 485. — Der Komet 1883 d. S. 486. — Der Komet 1883 d. S. 487. — Der Komet 1883 d. S. 488. — Der Komet 1883 d. S. 489. — Der Komet 1883 d. S. 490. — Der Komet 1883 d. S. 491. — Der Komet 1883 d. S. 492. — Der Komet 1883 d. S. 493. — Der Komet 1883 d. S. 494. — Der Komet 1883 d. S. 495. — Der Komet 1883 d. S. 496. — Der Komet 1883 d. S. 497. — Der Komet 1883 d. S. 498. — Der Komet 1883 d. S. 499. — Der Komet 1883 d. S. 500. — Der Komet 1883 d. S. 501. — Der Komet 1883 d. S. 502. — Der Komet 1883 d. S. 503. — Der Komet 1883 d. S. 504. — Der Komet 1883 d. S. 505. — Der Komet 1883 d. S. 506. — Der Komet 1883 d. S. 507. — Der Komet 1883 d. S. 508. — Der Komet 1883 d. S. 509. — Der Komet 1883 d. S. 510. — Der Komet 1883 d. S. 511. — Der Komet 1883 d. S. 512. — Der Komet 1883 d. S. 513. — Der Komet 1883 d. S. 514. — Der Komet 1883 d. S. 515. — Der Komet 1883 d. S. 516. — Der Komet 1883 d. S. 517. — Der Komet 1883 d. S. 518. — Der Komet 1883 d. S. 519. — Der Komet 1883 d. S. 520. — Der Komet 1883 d. S. 521. — Der Komet 1883 d. S. 522. — Der Komet 1883 d. S. 523. — Der Komet 1883 d. S. 524. — Der Komet 1883 d. S. 525. — Der Komet 1883 d. S. 526. — Der Komet 1883 d. S. 527. — Der Komet 1883 d. S. 528. — Der Komet 1883 d. S. 529. — Der Komet 1883 d. S. 530. — Der Komet 1883 d. S. 531. — Der Komet 1883 d. S. 532. — Der Komet 1883 d. S. 533. — Der Komet 1883 d. S. 534. — Der Komet 1883 d. S. 535. — Der Komet 1883 d. S. 536. — Der Komet 1883 d. S. 537. — Der Komet 1883 d. S. 538. — Der Komet 1883 d. S. 539. — Der Komet 1883 d. S. 540. — Der Komet 1883 d. S. 541. — Der Komet 1883 d. S. 542. — Der Komet 1883 d. S. 543. — Der Komet 1883 d. S. 544. — Der Komet 1883 d. S. 545. — Der Komet 1883 d. S. 546. — Der Komet 1883 d. S. 547. — Der Komet 1883 d. S. 548. — Der Komet 1883 d. S. 549. — Der Komet 1883 d. S. 550. — Der Komet 1883 d. S. 551. — Der Komet 1883 d. S. 552. — Der Komet 1883 d. S. 553. — Der Komet 1883 d. S. 554. — Der Komet 1883 d. S. 555. — Der Komet 1883 d. S. 556. — Der Komet 1883 d. S. 557. — Der Komet 1883 d. S. 558. — Der Komet 1883 d. S. 559. — Der Komet 1883 d. S. 560. — Der Komet 1883 d. S. 561. — Der Komet 1883 d. S. 562. — Der Komet 1883 d. S. 563. — Der Komet 1883 d. S. 564. — Der Komet 1883 d. S. 565. — Der Komet 1883 d. S. 566. — Der Komet 1883 d. S. 567. — Der Komet 1883 d. S. 568. — Der Komet 1883 d. S. 569. — Der Komet 1883 d. S. 570. — Der Komet 1883 d. S. 571. — Der Komet 1883 d. S. 572. — Der Komet 1883 d. S. 573. — Der Komet 1883 d. S. 574. — Der Komet 1883 d. S. 575. — Der Komet 1883 d. S. 576. — Der Komet 1883 d. S. 577. — Der Komet 1883 d. S. 578. — Der Komet 1883 d. S. 579. — Der Komet 1883 d. S. 580. — Der Komet 1883 d. S. 581. — Der Komet 1883 d. S. 582. — Der Komet 1883 d. S. 583. — Der Komet 1883 d. S. 584. — Der Komet 1883 d. S. 585. — Der Komet 1883 d. S. 586. — Der Komet 1883 d. S. 587. — Der Komet 1883 d. S. 588. — Der Komet 1883 d. S. 589. — Der Komet 1883 d. S. 590. — Der Komet 1883 d. S. 591. — Der Komet 1883 d. S. 592. — Der Komet 1883 d. S. 593. — Der Komet 1883 d. S. 594. — Der Komet 1883 d. S. 595. — Der Komet 1883 d. S. 596. — Der Komet 1883 d. S. 597. — Der Komet 1883 d. S. 598. — Der Komet 1883 d. S. 599. — Der Komet 1883 d. S. 600. — Der Komet 1883 d. S. 601. — Der Komet 1883 d. S. 602. — Der Komet 1883 d. S. 603. — Der Komet 1883 d. S. 604. — Der Komet 1883 d. S. 605. — Der Komet 1883 d. S. 606. — Der Komet 1883 d. S. 607. — Der Komet 1883 d. S. 608. — Der Komet 1883 d. S. 609. — Der Komet 1883 d. S. 610. — Der Komet 1883 d. S. 611. — Der Komet 1883 d. S. 612. — Der Komet 1883 d. S. 613. — Der Komet 1883 d. S. 614. — Der Komet 1883 d. S. 615. — Der Komet 1883 d. S. 616. — Der Komet 1883 d. S. 617. — Der Komet 1883 d. S. 618. — Der Komet 1883 d. S. 619. — Der Komet 1883 d. S. 620. — Der Komet 1883 d. S. 621. — Der Komet 1883 d. S. 622. — Der Komet 1883 d. S. 623. — Der Komet 1883 d. S. 624. — Der Komet 1883 d. S. 625. — Der Komet 1883 d. S. 626. — Der Komet 1883 d. S. 627. — Der Komet 1883 d. S. 628. — Der Komet 1883 d. S. 629. — Der Komet 1883 d. S. 630. — Der Komet 1883 d. S. 631. — Der Komet 1883 d. S. 632. — Der Komet 1883 d. S. 633. — Der Komet 1883 d. S. 634. — Der Komet 1883 d. S. 635. — Der Komet 1883 d. S. 636. — Der Komet 1883 d. S. 637. — Der Komet 1883 d. S. 638. — Der Komet 1883 d. S. 639. — Der Komet 1883 d. S. 640. — Der Komet 1883 d. S. 641. — Der Komet 1883 d. S. 642. — Der Komet 1883 d. S. 643. — Der Komet 1883 d. S. 644. — Der Komet 1883 d. S. 645. — Der Komet 1883 d. S. 646. — Der Komet 1883 d. S. 647. — Der Komet 1883 d. S. 648. — Der Komet 1883 d. S. 649. — Der Komet 1883 d. S. 650. — Der Komet 1883 d. S. 651. — Der Komet 1883 d. S. 652. — Der Komet 1883 d. S. 653. — Der Komet 1883 d. S. 654. — Der Komet 1883 d. S. 655. — Der Komet 1883 d. S. 656. — Der Komet 1883 d. S. 657. — Der Komet 1883 d. S. 658. — Der Komet 1883 d. S. 659. — Der Komet 1883 d. S. 660. — Der Komet 1883 d. S. 661. — Der Komet 1883 d. S. 662. — Der Komet 1883 d. S. 663. — Der Komet 1883 d. S. 664. — Der Komet 1883 d. S. 665. — Der Komet 1883 d. S. 666. — Der Komet 1883 d. S. 667. — Der Komet 1883 d. S. 668. — Der Komet 1883 d. S. 669. — Der Komet 1883 d. S. 670. — Der Komet 1883 d. S. 671. — Der Komet 1883 d. S. 672. — Der Komet 1883 d. S. 673. — Der Komet 1883 d. S. 674. — Der Komet 1883 d. S. 675. — Der Komet 1883 d. S. 676. — Der Komet 1883 d. S. 677. — Der Komet 1883 d. S. 678. — Der Komet 1883 d. S. 679. — Der Komet 1883 d. S. 680. — Der Komet 1883 d. S. 681. — Der Komet 1883 d. S. 682. — Der Komet 1883 d. S. 683. — Der Komet 1883 d. S. 684. — Der Komet 1883 d. S. 685. — Der Komet 1883 d. S. 686. — Der Komet 1883 d. S. 687. — Der Komet 1883 d. S. 688. — Der Komet 1883 d. S. 689. — Der Komet 1883 d. S. 690. — Der Komet 1883 d. S. 691. — Der Komet 1883 d. S. 692. — Der Komet 1883 d. S. 693. — Der Komet 1883 d. S. 694. — Der Komet 1883 d. S. 695. — Der Komet 1883 d. S. 696. — Der Komet 1883 d. S. 697. — Der Komet 1883 d. S. 698. — Der Komet 1883 d. S. 699. — Der Komet 1883 d. S. 700. — Der Komet 1883 d. S. 701. — Der Komet 1883 d. S. 702. — Der Komet 1883 d. S. 703. — Der Komet 1883 d. S. 704. — Der Komet 1883 d. S. 705. — Der Komet 1883 d. S. 706. — Der Komet 1883 d. S. 707. — Der Komet 1883 d. S. 708. — Der Komet 1883 d. S. 709. — Der Komet 1883 d. S. 710. — Der Komet 1883 d. S. 711. — Der Komet 1883 d. S. 712. — Der Komet 1883 d. S. 713. — Der Komet 1883 d. S. 714. — Der Komet 1883 d. S. 715. — Der Komet 1883 d. S. 716. — Der Komet 1883 d. S. 717. — Der Komet 1883 d. S. 718. — Der Komet 1883 d. S. 719. — Der Komet 1883 d. S. 720. — Der Komet 1883 d. S. 721. — Der Komet 1883 d. S. 722. — Der Komet 1883 d. S. 723. — Der Komet 1883 d. S. 724. — Der Komet 1883 d. S. 725. — Der Komet 1883 d. S. 726. — Der Komet 1883 d. S. 727. — Der Komet 1883 d. S. 728. — Der Komet 1883 d. S. 729. — Der Komet 1883 d. S. 730. — Der Komet 1883 d. S. 731. — Der Komet 1883 d. S. 732. — Der Komet 1883 d. S. 733. — Der Komet 1883 d. S. 734. — Der Komet 1883 d. S. 735. — Der Komet 1883 d. S. 736. — Der Komet 1883 d. S. 737. — Der Komet 1883 d. S. 738. — Der Komet 1883 d. S. 739. — Der Komet 1883 d. S. 740. — Der Komet 1883 d. S. 741. — Der Komet 1883 d. S. 742. — Der Komet 1883 d. S. 743. — Der Komet 1883 d. S. 744. — Der Komet 1883 d. S. 745. — Der Komet 1883 d. S. 746. — Der Komet 1883 d. S. 747. — Der Komet 1883 d. S. 748. — Der Komet 1883 d. S. 749. — Der Komet 1883 d. S. 750. — Der Komet 1883 d. S. 751. — Der Komet 1883 d. S. 752. — Der Komet 1883 d. S. 753. — Der Komet 1883 d. S. 754. — Der Komet 1883 d. S. 755. — Der Komet 1883 d. S. 756. — Der Komet 1883 d. S. 757. — Der Komet 1883 d. S. 758. — Der Komet 1883 d. S. 759. — Der Komet 1883 d. S. 760. — Der Komet 1883 d. S. 761. — Der Komet 1883 d. S. 762. — Der Komet 1883 d. S. 763. — Der Komet 1883 d. S. 764. — Der Komet 1883 d. S. 765. — Der Komet 1883 d. S. 766. — Der Komet 1883 d. S. 767. — Der Komet 1883 d. S. 768. — Der Komet 1883 d. S. 769. — Der Komet 1883 d. S. 770. — Der Komet 1883 d. S. 771. — Der Komet 1883 d. S. 772. — Der Komet 1883 d. S. 773. — Der Komet 1883 d. S. 774. — Der Komet 1883 d. S. 775. — Der Komet 1883 d. S. 776. — Der Komet 1883 d. S. 777. — Der Komet 1883 d. S. 778. — Der Komet 1883 d. S. 779. — Der Komet 1883 d. S. 780. — Der Komet 1883 d. S. 781. — Der Komet 1883 d. S. 782. — Der Komet 1883 d. S. 783. — Der Komet 1883 d. S. 784. — Der Komet 1883 d. S. 785. — Der Komet 1883 d. S. 786. — Der Komet 1883 d. S. 787. — Der Komet 1883 d. S. 788. — Der Komet 1883 d. S. 789. — Der Komet 1883 d. S. 790. — Der Komet 1883 d. S. 791. — Der Komet 1883 d. S. 792. — Der Komet 1883 d. S. 793. — Der Komet 1883 d. S. 794. — Der Komet 1883 d. S. 795. — Der Komet 1883 d. S. 796. — Der Komet 1883 d. S. 797. — Der Komet 1883 d. S. 798. — Der Komet 1883 d. S. 799. — Der Komet 1883 d. S. 800. — Der Komet 1883 d. S. 801. — Der Komet 1883 d. S. 802. — Der Komet 1883 d. S. 803. — Der Komet 1883 d. S. 804. — Der Komet 1883 d. S. 805. — Der Komet 1883 d. S. 806. — Der Komet 1883 d. S. 807. — Der Komet 1883 d. S. 808. — Der Komet 1883 d. S. 809. — Der Komet 1883 d. S. 810. — Der Komet 1883 d. S. 811. — Der Komet 1883 d. S. 812. — Der Komet 1883 d. S. 813. — Der Komet 1883 d. S. 814. — Der Komet 1883 d. S. 815. — Der Komet 1883 d. S. 816. — Der Komet 1883 d. S. 817. — Der Komet 1883 d. S. 818. — Der Komet 1883 d. S. 819. — Der Komet 1883 d. S. 820. — Der Komet 1883 d. S. 821. — Der Komet 1883 d. S. 822. — Der Komet 1883 d. S. 823. — Der Komet 1883 d. S. 824. — Der Komet 1883 d. S. 825. — Der Komet 1883 d. S. 826. — Der Komet 1883 d. S. 827. — Der Komet 1883 d. S. 828. — Der Komet 1883 d. S. 829. — Der Komet 1883 d. S. 830. — Der Komet 1883 d. S. 831. — Der Komet 1883 d. S. 832. — Der Komet 1883 d. S. 833. — Der Komet 1883 d. S. 834. — Der Komet 1883 d. S. 835. — Der Komet 1883 d. S. 836. — Der Komet 1883 d. S. 837. — Der Komet 1883 d. S. 838. — Der Komet 1883 d. S. 839. — Der Komet 1883 d. S. 840. — Der Komet 1883 d. S. 841. — Der Komet 1883 d. S. 842. — Der Komet 1883 d. S. 843. — Der Komet 1883 d. S. 844. — Der Komet 1883 d. S. 845. — Der Komet 1883 d. S. 846. — Der Komet 1883 d. S. 847. — Der Komet 1883 d. S. 848. — Der Komet 1883 d. S. 849. — Der Komet 1883 d. S. 850. — Der Komet 1883 d. S. 851. — Der Komet 1883 d. S. 852. — Der Komet 1883 d. S. 853. — Der Komet 1883 d. S. 854. — Der Komet 1883 d. S. 855. — Der Komet 1883 d. S. 856. — Der Komet 1883 d. S. 857. — Der Komet 1883 d. S. 858. — Der Komet 1883 d. S. 859. — Der Komet 1883 d. S. 860. — Der Komet 1883 d. S. 861. — Der Komet 1883 d. S. 862. — Der Komet 1883 d. S. 863. — Der Komet 1883 d. S. 864. — Der Komet 1883 d. S. 865. — Der Komet 1883 d. S. 866. — Der Komet 1883 d. S. 867. — Der Komet 1883 d. S. 868. — Der Komet 1883 d. S. 869. — Der Komet 1883 d. S. 870. — Der Komet 1883 d. S. 871. — Der Komet 1883 d. S. 872. — Der Komet 1883 d. S. 873. — Der Komet 1883 d. S. 874. — Der Komet 1883 d. S. 875. — Der Komet 1883 d. S. 876. — Der Komet 1883 d. S. 877. — Der Komet 1883 d. S. 878. — Der Komet 1883 d. S. 879. — Der Komet 1883 d. S. 880. — Der Komet 1883 d. S. 881. — Der Komet 1883 d. S. 882. — Der Komet 1883 d. S. 883. — Der Komet 1883 d. S. 884. — Der Komet 1883 d. S. 885. — Der Komet 1883 d. S. 886. — Der Komet 1883 d. S. 887. — Der Komet 1883 d. S. 888. — Der Komet 1883 d. S. 889. — Der Komet 1883 d. S. 890. — Der Komet 1883 d. S. 891. — Der Komet 1883 d. S. 892. — Der Komet 1883 d. S. 893. — Der Komet 1883 d. S. 894. — Der Komet 1883 d. S. 895. — Der Komet 1883 d. S. 896. — Der Komet 1883 d. S. 897. — Der Komet 1883 d. S. 898. — Der Komet 1883 d. S. 899. — Der Komet 1883 d. S. 900. — Der Komet 1883 d. S. 901. — Der Komet 1883 d. S. 902. — Der Komet 1883 d. S. 903. — Der Komet 1883 d. S. 904. — Der Komet 1883 d. S. 905. — Der Komet 1883 d. S. 906. — Der Komet 1883 d. S. 907. — Der Komet 1883 d. S. 908. — Der Komet 1883 d. S. 909. — Der Komet 1883 d. S. 910. — Der Komet 1883 d. S. 911. — Der Komet 1883 d. S. 912. — Der Komet 1883 d. S. 913. — Der Komet 1883 d. S. 914. — Der Komet 1883 d. S. 915. — Der Komet 1883 d. S. 916. — Der Komet 1883 d. S. 917. — Der Komet 1883 d. S. 918. — Der Komet 1883 d. S. 919. — Der Komet 1883 d. S. 920. — Der Komet 1883 d. S. 921. — Der Komet 1883 d. S. 922. — Der Komet 1883 d. S. 923. — Der Komet 1883 d. S. 924. — Der Komet 1883 d. S. 925. — Der Komet 1883 d. S. 926. — Der Komet 1883 d. S. 927. — Der Komet 1883 d. S. 928. — Der Komet 1883 d. S. 929. — Der Komet 1883 d. S. 930. — Der Komet 1883 d. S. 931. — Der Komet 1883 d. S. 932. — Der Komet 1883 d. S. 933. — Der Komet 1883 d. S. 934. — Der Komet 1883 d. S. 935. — Der Komet 1883 d. S. 936. — Der Komet 1883 d. S. 937. — Der Komet 1883 d. S. 938. — Der Komet 1883 d. S. 939. — Der Komet 1883 d. S. 940. — Der Komet 1883 d. S. 941. — Der Komet 1883 d. S. 942. — Der Komet 1883 d. S. 943. — Der Komet 1883 d. S. 944. — Der Komet 1883 d. S. 945. — Der Komet 1883 d. S. 946. — Der Komet 1883 d. S. 947. — Der Komet 1883 d. S. 948. — Der Komet 1883 d. S. 949. — Der Komet 1883 d. S. 950. — Der Komet 1883 d. S. 951. — Der Komet 1883 d. S. 952. — Der Komet 1883 d. S. 953. — Der Komet 1883 d. S. 954. — Der Komet 1883 d. S. 955. — Der Komet 1883 d. S. 956. — Der Komet 1883 d. S. 957. — Der Komet 1883 d. S. 958. — Der Komet 1883 d. S. 959. — Der Komet 1883 d. S. 960. — Der Komet 1883 d. S. 961. — Der Komet 1883 d. S. 962. — Der Komet 1883 d. S. 963. — Der Komet 1883 d. S. 964. — Der Komet 1883 d. S. 965. — Der Komet 1883 d. S. 966. — Der Komet 1883 d. S. 967. — Der Komet 1883 d. S. 968. — Der Komet 1883 d. S. 969. — Der Komet 1883 d. S. 970. — Der Komet 1883 d. S. 971. — Der Komet 1883 d. S. 972. — Der Komet 1883 d. S. 973. — Der Komet 1883 d. S. 974. — Der Komet 1883 d. S. 975. — Der Komet 1883 d. S. 976. — Der Komet 1883 d. S. 977. — Der Komet 1883 d. S. 978. — Der Komet 1883 d. S. 979. — Der Komet 1883 d. S. 980. — Der Komet 1883 d. S. 981. — Der Komet 1883 d. S. 982. — Der Komet 1883 d. S. 983. — Der Komet 1883 d. S. 984. — Der Komet 1883 d. S. 985. — Der Komet 1883 d. S. 986. — Der Komet 1883 d. S. 987. — Der Komet 1883 d. S. 988. — Der Komet 1883 d. S. 989. — Der Komet 1883 d. S. 990. — Der Komet 1883 d. S. 991. — Der Komet 1883 d. S. 992. — Der Komet 1883 d. S. 993. — Der Komet 1883 d. S. 994. — Der Komet 1883 d. S. 995. — Der Komet 1883 d. S. 996. — Der Komet 1883 d. S. 997. — Der Komet 1883 d. S. 998. — Der Komet 1883 d. S. 999. — Der Komet 1883 d. S. 1000.

Inhalt des XVI Bandes

Das Zeichnen in der Astronomie. S. 1. — Untersuchungen über den nördlichen Kometen vom Monat Februar 1880. S. 3. — Die Beobachtung der Mondsichel. S. 8. — Die Helligkeitsänderungen in den verschiedenen Teilen des Sonnenspektrums bei abnehmender Höhe des Sonnen-Bildes über dem Horizont. S. 10. — Wiederkonzentrierung der mechanischen Energie der Weltalls. S. 12. — Die grosse Refraktor-Linse von Pulkowa. S. 13. — Neue Beobachtungen der Monde des Planeten Jupiter. S. 21. — Der grosse Septembersturm 1882. S. 33. — Zur Spektroskopie des grossen Septembersturmes 1882. S. 38. — Systematische Beobachtung der veränderlichen Sterne. S. 49. — Die Meteorströme vom Most. S. 57. — Verschwinden und Wiederkehr des Kometen Brorsen. S. 65. — Grundlage einer grossen Privatsternwarte in Odessa. S. 73. — Photographie der Sonnenkorona. S. 74. — Wahnes Sonnen-Observatorium. S. 77. — Der Lichtsturm um den Planeten Venus bei Beginn des Vorüberganges am 6. Dezember 1882. S. 8. — Zur Erklärung der Kometen-Schweife. S. 89. — Ueber Lockyer's Dissoziationstheorie. S. 89. — Ueber die Mittel und Wege zu besserer Kenntnis vom inneren Zustande der Erde zu gelangen. S. 89. 114. — Die astronomische Photographie. S. 97. — Ueber die astronomischen Expeditionen der Engländer zur Beobachtung des Venus-Durchganges. S. 108. — Messungen an den Saturnringen. S. 112. — Das Washburn-Observatorium zu Madison. S. 121. — Der neue Refraktor des astrophysikalischen Observatoriums in Ogyalla. S. 124. — Erfassungsgrad der Geschichte des Kremsmünsterschen Plinius- und Kreyglasius in München. S. 128. 142. 153. 204. — Die Arbeiten auf der Sternwarte des Harvard College zu Cambridge VA. S. 138. — Das Observatorium des verstorbenen Dr. Henry Draper. S. 146. — Die Bewegung des Mondkraterbilde. S. 147. — Photometrische Messung der Sonne, des Mondes und einiger künstlicher Lichtquellen. S. 151. — Die Sichtbarkeit der dunklen Seite der Venus. S. 151. — Ueber die meteorischen und physische Konstitution der Sonne. S. 152. — Weitere Beobachtungen über den Doppelstern Mesmer. S. 153. — Die wichtigen nördlichen Meteorströme Sternschnuppen und Nebelflecke mit besonderer Berücksichtigung der schon in gewöhnlichen Teleskopen sichtbaren Objekte. S. 170. 271. — P. Angelo Secchi. S. 193. 217. — Die Bewegung des Kometen in elliptischen Bahnen. S. 200. 238. — Spektroskopische Durchsuchung der nördlichen Himmelsräume. S. 202. — Ein neues Heliometer-Spektroskop. S. 203. — Ueber die Bildung der Trennungslinien in den Saturnringen. S. 207. — Vorschläge und Versuche zur Vervollkommnung der astronomischen Fernrohre. S. 229. 254. — Baron von Engelhardts Privatsternwarte in Dresden. S. 241. — Die Sonnenflecken-Periode und die Planetenstellungen. S. 248. — Beiträge zur Kenntnis der Meteoriten. S. 260. 285. — Die kosmischen Sonnenflecken vom 17. Mai 1882. S. 264.

Vermischte Nachrichten. S. 13. 41. 70. 94. 118. 142. 152. 190. 217. 236. 264. 289. — Planetenstellungen. S. 24. 48. 72. 96. 120. 144. 168. 192. 216. 240. 264. 288. — Stellung der Jupitermonde. S. 24. 48. 72. 96. 120. 144. 168. 192. 216. 240. 264. 288. — Stellung der Jupitermonde. S. 24. 48. 71. 96. 119. 143. 167. 191. 215. 239. 259. 283.

14 Lithograph. Beilagen. Karnatar eine Doppel-Tafel.

Der Unterzeichnete bestellt hiermit durch die Buchhandlung

Sirius. Zeitschrift für populäre Astronomie für 1884, 10 M

do — do N F I. II. III IV V VI VII VIII. IX X XI Bd. a 10 M

— Verlag von Karl Scholtze in Leipzig. —

Ort, Strasse und Datum *Name und genaue Adresse*

BECK & SCHUMANN, LEIPZIG.

3 2044 077 086 734

3 2044 077 086 734